

Power Systems

SAS RAID コントローラー (*IBM i* 用)



お願い

本書および本書で紹介する製品をご使用になる前に、v ページの『安全上の注意』、35 ページの『特記事項』、「*IBM Systems Safety Notices*」(G229-9054)、および「*IBM Environmental Notices and User Guide*」(Z125-5823)に記載されている情報をお読みください。

本製品およびオプションに電源コード・セットが付属する場合は、それぞれ専用のものになっていますので他の電気機器には使用しないでください。本体機器提供後に、追加で電源コード・セットが必要となった場合は、補修用の取扱いとなります。

本書は、POWER9™ プロセッサを搭載した IBM® Power Systems サーバーおよびすべての関連モデルに適用されます。

お客様の環境によっては、資料中の円記号がバックスラッシュと表示されたり、バックスラッシュが円記号と表示されたりする場合があります。

原典：

Power Systems
SAS RAID controllers for IBM i

発行：

日本アイ・ビー・エム株式会社

担当：

トランスレーション・サービス・センター

© Copyright International Business Machines Corporation 2018, 2020.

目次

安全上の注意.....	v
SAS RAID コントローラー (IBM i 用).....	1
SAS RAID コントローラー (IBM i 用).....	1
SAS RAID カードの機能の比較.....	1
SAS アーキテクチャー.....	9
ディスク・アレイ.....	10
コントローラーのソフトウェア.....	14
コントローラー・ソフトウェアの検査.....	15
共通のコントローラーおよびディスク・アレイの管理タスク.....	15
IBM SAS ディスク情報の表示.....	16
ソリッド・ステート・ドライブの考慮事項.....	16
デュアル・ストレージ IOA 構成.....	17
可能なディスク・ストレージ IOA 構成.....	17
デュアル・ストレージ IOA 機能.....	19
デュアル・ストレージ IOA 機能の属性.....	20
デュアル・ストレージ IOA 属性の表示.....	21
SAS ケーブル接続に関する考慮事項.....	22
パフォーマンスに関する考慮事項.....	22
デュアル・ストレージ IOA アクセスの最適化.....	23
デュアル・ストレージ IOA 構成のインストール.....	25
SAS RAID コントローラーの保守.....	26
SAS ファブリック・パス情報の表示.....	26
例: SAS ファブリック・パス情報.....	29
SAS アドレスおよび物理位置情報.....	32
特記事項.....	35
IBM Power Systems サーバーのアクセシビリティ機能.....	36
プライバシー・ポリシーに関する考慮事項.....	37
商標.....	37
電波障害規制特記事項.....	38
クラス A 表示.....	38
クラス B 表示.....	41
使用条件.....	43

安全上の注意

安全上の注意は、このガイド全体を通じて記載されています。

- **危険**の注記は、人間に致命的または極めて危険な損傷を与える可能性のある状態について注意を促します。
- **注意**の注記は、何らかの状況が原因の、人間に危険な損傷を与える可能性のある状態について注意を促します。
- **重要**の注記は、プログラム、装置、システム、あるいはデータに損傷を与える可能性があることを示します。

ワールド・トレードの安全上の注意

国によっては、製品資料に記載される安全上の注意を自国語で提示するよう要求しています。この要求がお客様の国に適用される場合は、製品に付属の資料パッケージ (印刷された資料または DVD で、あるいは製品の一部として) に安全上の注意についての文書が含まれます。この文書には、英語原典に準拠した、各国語による安全上の注意が記載されています。この製品の取り付け、操作、または保守のために英語の資料をご使用になる場合は、まず、関連している安全上の注意についての文書をよくお読みください。また、英語版資料の安全上の注意が明確に理解できない場合も、必ずこの文書を参照してください。

安全上の注意についての文書の差し替え版または追加のコピーについては、IBM ホットライン (1-800-300-8751) に連絡して入手することができます。

レーザーに関する安全上の注意

IBM サーバーは、レーザーまたは LED を使用する、光ファイバー・ベースの I/O カードまたはフィーチャーを使用することができます。

レーザーに関する準拠

IBM サーバーは、IT 装置ラックの内部または外部に取り付けることができます。



危険: システムまたはその周辺で作業をする場合は、以下の予防措置を確認してください。

電源ケーブルや電話線、通信ケーブルからの電圧および電流は危険です。感電を防ぐために次の事項を守ってください。

- IBM から電源コードが供給されている場合は、その電源コードのみを使用して当装置を電源に接続します。IBM から供給された電源コードは、他の製品には使用しないでください。
- 電源装置アセンブリを開いたり、保守しないでください。
- 雷雨の間はケーブルの接続や切り離し、または本製品の設置、保守、再構成を行わないでください。
- この製品は複数の電源コードを備えていることがあります。危険な電圧をすべて除去するには、すべての電源コードを取り外してください。
 - AC 電源では、すべての電源コードをそれぞれの AC 給電部から切り離します。
 - DC 電力配分パネル (PDP) 付きのラックでは、PDP へのお客様の DC 電源を切断してください。
- 製品に電源を接続する際には、すべての電源ケーブルが適切に接続されていることを確認します。
 - AC 電源付きのラックでは、すべての電源コードを正しく配線され接地されたコンセントに接続します。電源コンセントから供給される電圧と相回転がシステムの定格銘板に従っていることを確認します。
 - DC 電力配分パネル (PDP) 付きのラックでは、お客様の DC 電源を PDP へ接続します。DC 電源および DC 電源帰線を接続する際に、必ず、適切な極性が使用されていることを確認してください。

- ・ ご使用の製品に接続するすべての装置を、正しく配線されたコンセントに接続してください。
- ・ シグナル・ケーブルの接続または切り離しは可能なかぎり片手で行ってください。
- ・ 火災、水害、または建物に構造的損傷の形跡が見られる場合は、どの装置の電源もオンにしないでください。
- ・ 考えられる危険な状態がすべて修正されるまで、マシンへの電力をオンに切り替えようとしないでください。
- ・ 電気に関する安全上の問題が存在することを前提としてください。サブシステムの取り付け手順時に指定された導通、接地、および電源のチェックをすべて実行して、そのマシンが安全要件を満たしていることを確認してください。
- ・ なんらかの危険な状態が存在する場合は、検査を続行しないでください。
- ・ 装置のカバーを開ける前に、取り付けおよび構成の手順で別途指示されている場合を除き、接続されている AC 電源コードを切り離し、ラック電力配分パネル (PDP) 内の該当する回路ブレーカーの電源をオフにして、すべての通信システム、ネットワーク、およびモデムを切り離します。



危険：

- ・ ご使用の製品または接続されたデバイスの取り付け、移動、またはカバーの取り外しを行う場合には、次の手順に従ってケーブルの接続および取り外しを行ってください。

ケーブルの切り離し手順:

1. すべての電源をオフにします (別に指示される場合を除く)。
2. AC 電源では、コンセントから電源コードを取り外します。
3. DC 電力配分パネル (PDP) 付きのラックでは、PDP 内の回路ブレーカーの電源をオフにして、お客様の DC 電源から電力を除去します。
4. シグナル・ケーブルをコネクタから取り外します。
5. すべてのケーブルをデバイスから取り外します。

ケーブルの接続手順:

1. すべての電源をオフにします (別に指示される場合を除く)。
2. すべてのケーブルをデバイスに接続します。
3. シグナル・ケーブルをコネクタに接続します。
4. AC 電源では、電源コードをコンセントに接続します。
5. DC 電力配分パネル (PDP) 付きのラックでは、お客様の DC 電源からの電力を回復し、PDP 内の回路ブレーカーの電源をオンにします。
6. デバイスの電源をオンにします。

鋭利な先端の部品やジョイントがシステムの中や周囲に存在している可能性があります。機器を取り扱う際には、指を切ったり、こすったり、挟んだりしないように注意してください。(D005)

(R001 パート 2 の 1):



危険： IT ラック・システムやその周辺で作業をする場合は、以下の予防措置を確認してください。

- ・ 重量のある装置の場合、取り扱いを誤ると身体傷害または設備の損傷を引き起こす可能性があります。
- ・ ラック・キャビネットのレベル・パッドは必ず下げておきます。
- ・ スタビライザー・ブラケットがある場合は、必ずラック・キャビネットに取り付けてください。ただし、地震オプションを取り付ける場合は除きます。
- ・ 釣り合いがとれていない機械的荷重による危険な状態を避けるため、最も重いデバイスを常に、ラック・キャビネットの下部に取り付けます。必ず、サーバーおよびオプション・デバイスはラック・キャビネットの下部側から取り付けてください。
- ・ ラック・マウント型デバイスを柵やワークスペースとして使用しないでください。ラックに搭載された装置の上にものを載せないでください。また、ラックに取り付けられた装置に寄りかかっ

たり、身体を安定させるため (はしごから作業を行うときなど) にそれらの装置を使用したりしないでください。



- 安定度の危険:
 - ラックがひっくり返って、重傷を引き起こす可能性があります。
 - ラックを取り付け位置に広げる前に、設置手順を読んでください。
 - 取り付け位置にマウントされているスライド・レールが装着済みの装置に負荷をかけないでください。
 - スライド・レールが装着済みの装置を取り付け位置に入れたままにしないでください。
- 各ラック・キャビネットには複数の電源コードが付属していることがあります。
 - AC 電源付きのラックでは、保守作業中に電源を切り離す指示がある場合は、ラック・キャビネット内のすべての電源コードを必ず取り外してください。
 - DC 電力配分パネル (PDP) 付きのラックでは、保守作業中に電源を切断するよう指示された場合、システム装置 (単数または複数) への電力を制御する回路ブレーカーをオフにするか、またはお客様の DC 電源を切断してください。
- ラック・キャビネット内のすべてのデバイスは、同一ラック・キャビネットに取り付けられている電源デバイスに接続します。あるラック・キャビネットに取り付けられているデバイスの電源コードを、別のラック・キャビネットにある電源デバイスに接続しないでください。
- 正しく配線されていない電源コンセントは、システムまたはシステムに接続されたデバイスの金属部品に危険な電圧をかける可能性があります。感電を避けるためにコンセントが正しく配線および接地されていることの確認は、お客様の責任で行ってください。(R001 パート 2 の 1)

(R001 パート 2 の 2):



注意:

- ラック内部の温度が、すべてのラック・マウント型デバイスに対する製造者推奨の周辺温度を超えるようなラック内には、装置を取り付けしないでください。
- 空気の流れが妨げられているラック内には、装置を取り付けしないでください。装置内で空気の流れるために使用される装置のいずれかの側面、前面、または背面で、空気の流れが妨げられたり減速されたりしないようにしてください。
- 回路の過負荷によって電源配線や過電流保護が破損しないように、電源回路への機器の接続には十分注意してください。ラックに正しく電源を接続するには、ラック内の機器の定格ラベルで、電源回路の総消費電力を確認してください。
- (引き出し式ドロワーの場合。) ラック・スタビライザー・ブラケットがラックに取り付けられていない場合は、ドロワーまたはフィーチャーを引き出したり、取り付けたりしないでください。一度に複数のドロワーを引き出さないでください。一度に複数のドロワーを引き出すと、ラックが不安定になる可能性があります。



- (固定式ドロワーの場合。) このドロワーは固定ドロワーなので、製造元の 指定がない限り、保守のために動かさないでください。 ラックからドロワーの一部または全部を引き出そうとすると、ラックが不安定になったり、ドロワーがラックから落下する可能性があります。(R001 パート 2 の 2)



注意: ラック・キャビネット内の上の方の位置からコンポーネントを取り外すと、再配置中のラックの安定性が改善されます。 格納されたラック・キャビネットを部屋または建物内で再配置するときは必ず、以下の一般ガイドラインに従ってください。

- ラック・キャビネットの上部から順に装置を取り外すことにより、ラック・キャビネットの重量を減らします。 可能な場合は、ラック・キャビネットを納品時のラック・キャビネットの構成に復元します。 この構成がわからない場合は、以下の手順を実行する必要があります。
 - 32U 位置以上にあるすべてのデバイスを取り外します。
 - 最も重いデバイスがラック・キャビネットの下部に取り付けられていることを確認します。
 - 受け取った構成で特に許可されていない限りは、ラック・キャビネット内で 32U のレベルより下に取り付けられたデバイス間には空の U レベルがない、またはほとんどないようにしてください。
- 再配置しているラック・キャビネットが、一組のラック・キャビネットの一部である場合は、そのスイートからラック・キャビネットを切り離します。
- 再配置するラック・キャビネットに取り外し可能なアウトリガーが取り付けられている場合は、アウトリガーを再配置してから、キャビネットを再配置する必要があります。
- 通る予定の経路を検査して、障害になる可能性があるものを取り除きます。
- 選択する経路が、搭載されたラック・キャビネットの重量を支えることができるか検査します。 搭載されたラック・キャビネットの重量については、ラック・キャビネットに付属の資料を参照してください。
- すべてのドアの開口部が少なくとも 760 x 2083 mm 以上であることを確認します。
- すべてのデバイス、シェルフ、ドロワー、ドア、およびケーブルが安定していることを確認します。
- 4 つのレベル・パッドが最も高い位置に上がっていることを確認します。
- 移動時にスタビライザー・ブラケットがラック・キャビネットに取り付けられていないことを確認します。
- 傾斜が 10 度を超えるスロープは使用しないでください。
- ラック・キャビネットが新しい場所に置かれたら、次の手順を実行します。
 - 4 つのレベル・パッドを下げます。
 - ラック・キャビネット上にスタビライザー・ブラケットを取り付けるか、地震環境ではラックを床にボルトで留めます。
 - ラック・キャビネットからデバイスを取り外してあった場合は、ラック・キャビネットの最も低い位置から最も高い位置へと格納していきます。
- 長距離の移動が必要な場合は、ラック・キャビネットを納品時のラック・キャビネットの構成に復元します。 ラック・キャビネットを元の梱包材、またはそれと同等のもので梱包します。 また、レベル・パッドを下げ、キャスターをパレットから離れるように持ち上げ、ラック・キャビネットをパレットにボルトで止めます。

(R002)

(L001)





危険：このラベルが貼られているコンポーネントの内部には、危険な電圧、強い電流が流れています。このラベルが付いているカバーまたはバリアは開けないでください。(L001)

(L002)

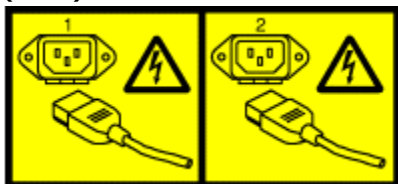


危険：ラック・マウント型デバイスを棚やワークスペースとして使用しないでください。ラックに搭載された装置の上にものを載せないでください。また、ラックに取り付けられた装置に寄り掛かったり、(はしごに乗って作業している場合などに) 体の位置を安定させるためにそれらの装置を使用したりしないでください。安定度の危険:

- ・ラックがひっくり返って、重傷を引き起こす可能性があります。
- ・ラックを取り付け位置に広げる前に、設置手順を読んでください。
- ・取り付け位置にマウントされているスライド・レールが装着済みの装置に負荷をかけないでください。
- ・スライド・レールが装着済みの装置を取り付け位置に入れたままにしないでください。

(L002)

(L003)



または



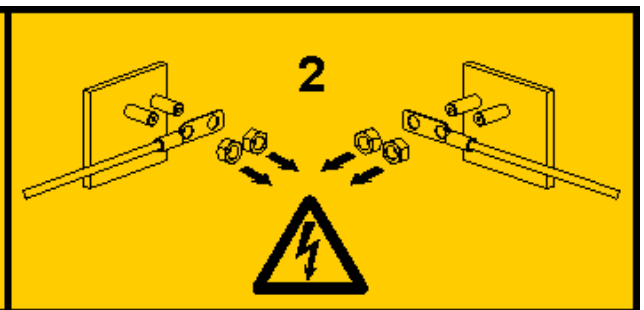
または



または



または



 **危険:** 複数の電源コード。この製品は複数の AC 電源コードや複数の DC 電源ケーブルを備えていることがあります。危険な電圧をすべて除去するために、すべての電源コードと電源ケーブルを切り離してください。(L003)

(L007)



 **注意:** 近くに高温になる部品が存在します。(L007)

(L008)



注意: 近くに危険な可動部品があります。(L008)

すべてのレーザーは、クラス 1 のレーザー製品について規定している米国の保健社会福祉省連邦規則 21 副章 J (DHHS 21 CFR Subchapter J) の要件に準拠していることが認証されています。米国以外の国では、レーザーは、クラス 1 レーザー製品として IEC 60825 に準拠していることが認証されています。レーザー認証番号および承認情報については、各部品のラベルをご覧ください。



注意: この製品には、クラス 1 のレーザー製品である CD-ROM ドライブ、DVD-ROM ドライブ、DVD-RAM ドライブ、またはレーザー・モジュールの各デバイスのうち 1 つ以上が含まれていることがあります。次の情報に注意してください。

- カバーを外さないこと。カバーを取り外すと有害なレーザー光を浴びることがあります。この装置の内部には保守が可能な部品はありません。
- 本書に記述されている以外の手順、制御または調節を行うと有害な光線を浴びることがあります。

(C026)



注意: データ処理環境には、クラス 1 のパワー・レベルより高いレベルで作動するレーザー・モジュールを備えるシステム・リンク上で伝送する装置が含まれることがあります。この理由から、光ファイバー・ケーブルの先端、またはコンセントの差込口を覗き込まないでください。光ファイバーの導通を確認するために、切断された光ファイバーの一方の端に明るい光を入れ、もう一方の端を覗き込んでも目に損傷を与えない可能性はありますが、このやり方は潜在的に危険です。そのため、一方の端に明るい光を入れ、もう一方の端を覗き込んで光ファイバーの導通を確認することはお勧めしません。光ファイバー・ケーブルの導通を検査するには、光学式光源および電力メーターを使用してください。(C027)



注意: この製品には、クラス 1M のレーザーが含まれています。光学装置を用いて直接見ないでください。(C028)



注意: 一部のレーザー製品には、クラス 3A またはクラス 3B のレーザー・ダイオードが組み込まれています。次の情報に注意してください。

- カバーを開くとレーザー光線の照射があります。
- 光線を見つめたり、光学装置を用いて直接見たり、光線を直接浴びることは避けてください。

(C030)

(C030)



注意: このバッテリーにはリチウムが含まれています。爆発することがありますので、バッテリーを火中に入れたり、充電したりしないでください。

次の行為は絶対にしないでください。

- 水に投げ込む、あるいは浸す
- 100°C を超える過熱
- 修理または分解

IBM 承認の部品のみと交換してください。バッテリーのリサイクルまたは廃棄については、地方自治体の条例に従ってください。米国では、IBM がこのバッテリーの回収プロセスを設けています。詳しくは、1-800-426-4333 にお問い合わせください。お問い合わせの前に、このバッテリー・ユニットの IBM 部品番号をご用意ください。(C003)



注意: IBM 提供のベンダー・リフト・ツールに関する注意:

- リフト・ツールの作業は、許可された担当者のみが行ってください。
- リフト・ツールは、ラックの高い位置での装置 (荷物) の補助、引き上げ、取り付け、取り外しに使用するためのものです。これは、装置を装着して大きなスロープを移送するために使用したり、パレット・ジャック、ウォーカー、フォーク・トラックなどの指定ツールや関連の再配置実施の代替として使用したりするためのものではありません。このような作業を実行できない場合は、特別な訓練を受けた担当員またはサービスを使用する必要があります (例えば、整備業者や運送業者など)。
- リフト・ツールを使用する前に、作業用者の資料を読んで完全に理解してください。よく読んで理解し、安全の規則に従い、手順に従って作業しないと、資産が損傷したり、作業者が負傷したりする可能性があります。質問がある場合は、ベンダーのサービスおよびサポートにお問い合わせください。ご使用の地域用の紙の資料は、マシンの近くの保管場所に保存しておく必要があります。最新リビジョンの資料は、ベンダーの Web サイトから入手可能です。
- 使用前には、毎回スタビライザーのブレーキ機能をテストして確認してください。スタビライザーのブレーキを固定した状態で、過剰な力でリフト・ツールを動かしたり回転させたりしてはなりません。
- スタビライザー (ブレーキ・ペダル・ジャック) が完全に固定されていない限り、プラットフォーム積載棚を上下左右に動かしてはなりません。使用も移動もしていない場合は、スタビライザーのブレーキを固定したままにしてください。
- わずかな位置決めを除き、プラットフォームが上がっている状態でリフト・ツールを移動させてはなりません。
- 定められた積載能力を超えてはなりません。引き伸ばされたプラットフォームの中央と端における最大積載量については、積載能力チャートを参照してください。
- 積載量が増加するのは、プラットフォームの中央に適切に配置されている場合のみです。スライドさせたプラットフォームの棚の端には、91 kg を超える装置を置いてはなりません。また、装置の重心も考慮する必要があります。
- プラットフォーム、傾斜ライザー、角度のあるユニット設置ウェッジ、その他の付属品オプションの隅に荷重をかけないでください。そのようなプラットフォーム (ライザー傾斜、ウェッジなどのオプション) は、使用する前に、提供されたハードウェアのみを使用して 4 つの位置すべて (4x またはその他のプロビジョン取り付け) にあるメイン・リフト棚または分岐点に固定します。積載オブジェクトは、大きな力を加えなくてもプラットフォーム上で簡単にスライドするように設計されているため、押したり寄り掛かったりしないように注意してください。ライザー傾斜 (「調整可能な角度プラットフォーム」) オプションは、最終的な微調整 (必要な場合) を除き、常に平らな状態を維持してください。
- 突き出した積載の下には立たないでください。
- 表面に段差がある場所や傾斜 (大きなスロープ) では使用しないでください。
- 装置を積み重ねないでください。
- 薬物やアルコールの影響がある状態で操作を行ってはなりません。
- 踏み台をリフト・ツールに立てかけて支えてはなりません (このツールを使用した高さでの作業に対して認定された手順に従うものに特定のあそびが設けられている場合を除く)。
- 倒れる危険があります。プラットフォームが上がった状態で装置を押したり寄り掛かったりしてはなりません。
- 人を持ち上げるためのプラットフォームや階段として使用してはなりません。人を乗せるためのものではありません。
- リフトのどの部分にも立ってはなりません。階段ではありません。
- マストに登ってはなりません。
- 損傷あるいは誤動作しているリフト・ツール・マシンを操作してはなりません。
- プラットフォームの下には、押し潰されたり挟まったりする危険な場所があります。装置を下ろす場合は、必ず人や障害物がない場所で行ってください。作業中は、手足に十分に注意してください。

- フォークではありません。パレット・トラック、ジャック、あるいはフォーク・リフトを使用して、むき出しのリフト・ツール・マシンを持ち上げたり移動したりしてはなりません。
- マストはプラットフォームより高い位置まで伸びます。天井の高さ、ケーブル・トレイ、スプリンクラー、電灯、およびその他の頭上にある物に注意してください。
- 装置を上げた状態でリフト・ツール・マシンから離れないでください。
- 装置が動作しているときは、手、指、衣類に十分に注意してください。
- ウィンチは、手の力のみで回転させてください。ウィンチ・ハンドルを片手で回すのが困難である場合は、荷重が大きすぎる可能性が高いです。プラットフォーム・トラベルの最上部または最下部を超えてウィンチを回さないでください。過度に巻き戻すと、ハンドルが外れてケーブルが損傷します。下げたり巻き戻したりする場合は、常にハンドルを保持してください。ウィンチ・ハンドルを離す前に、ウィンチが装置を保持していることを必ず確認してください。
- ウィンチの事故は、重傷の原因となる可能性があります。人を動かすためのものではありません。装置を引き上げる際には、クリック音が聞こえることを確認してください。ハンドルを離す前に、ウィンチが所定の位置にロックされていることを確認してください。このウィンチで作業する前に、手順を示すページをお読みください。絶対にウィンチが勝手に巻き戻ることがないようにしてください。ウィンチが勝手に回転すると、ケーブルが不規則にウィンチ・ドラムの周囲に巻かれたり、ケーブルが損傷したり、重傷の原因となる可能性があります。
- このツールは、IBM サービス担当員が使用するために、適切に維持する必要があります。IBM は、操作の前に状態を検査し、保守履歴を確認します。担当者は、不足がある場合に、このツールを使用しない権利を有します。(C048)

NEBS (Network Equipment-Building System) GR-1089-CORE の電源および配線の情報

以下のコメントは、NEBS (Network Equipment-Building System) GR-1089-CORE 準拠として指定された IBM サーバーに適用されます。

装置は、以下での設置に適しています。

- ネットワーク通信設備
- NEC (National Electrical Code) が適用される場所

この装置のイントラビルディング・ポートは、イントラビルディングまたは屋外に露出していない配線またはケーブル接続にのみ適しています。この装置のイントラビルディング・ポートを OSP (屋外施設) やその配線に接続されているインターフェースの金属部と接続しないでください。これらのインターフェースは、イントラビルディング・インターフェース (GR-1089-CORE 記載のタイプ 2 ポートまたはタイプ 4 ポート) としてのみ使用するよう設計されており、屋外に露出した OSP 配線とは分離する必要があります。1 次保護装置を追加しても、これらのインターフェースと OSP 配線の金属部の接続を十分に保護することはできません。

注: すべてのイーサネット・ケーブルは、シールドされ、両端が接地されている必要があります。

AC 電源システムに、外部サージ保護装置 (SPD) を使用する必要はありません。

DC 電源システムは、分離 DC 帰還 (DC-I) 設計を採用しています。DC バッテリー帰還端子をシャーシまたはフレーム・アースに接続しないでください。

DC 電源システムは、GR-1089-CORE に記載されているとおり、Common Bonding Network (CBN (共通ボンディング・ネットワーク)) に設置されることを意図したものです。

SAS RAID コントローラー (IBM i 用)

ここでは、IBM i 用の SAS RAID コントローラーに関する使用法と保守について説明します。

SAS RAID コントローラー (IBM i 用)

IBM i 用のシリアル接続 SCSI (SAS) 新磁気ディスク制御機構 (RAID) コントローラーに関する使用法と保守について説明します。本書は、ご使用の特定のシステム装置およびオペレーティング・システムの資料と併せてご使用ください。一般情報は、本製品のすべてのユーザーを対象にしています。保守情報は、保守対象のシステム装置およびサブシステムに関する研修を受けたサービス担当者を対象にしています。

SAS RAID コントローラー (IBM i 用) には以下の機能があります。

- PCI Express (PCIe) システム・インターフェース。
- PCIe3 アダプター上での物理リンク速度 6 Gbps の SAS による、転送速度 600 MB/秒のサポート。
- SAS デバイスおよび非ディスク Serial Advanced Technology Attachment (SATA) デバイスのサポート。
- デュアル拡張機構を介したデュアル・パスを使用する SAS ディスク構成の、冗長度と信頼性のための最適化。
- 複数のポートを備えた SAS デバイス用の、コントローラー管理によるパス冗長度およびパス・スイッチング。
- 組み込み PowerPC® RISC プロセッサー、ハードウェア XOR Direct Memory Access (DMA) エンジン、およびハードウェア Finite Field Multiplier (FFM) DMA エンジン (RAID 6 用)。
- 一部のアダプターにおける RAID ディスク・アレイの不揮発性書き込みキャッシュのサポート (PCIe3 アダプターは再充電可能バッテリーを必要としない Flash-Backed-DRAM が特徴です)。
- RAID 5、RAID 6、および RAID 10 ディスク・アレイおよびシステム・ミラーリングのサポート。
- 非 RAID ディスク、テープ、光ディスク装置などの他のデバイスの接続のサポート。
- ブート可能デバイスとしてサポートされている RAID ディスク・アレイおよび非 RAID デバイス。
- 拡張 RAID 機能:
 - RAID 5、6、および 10 のディスク・アレイおよびシステム・ミラーリングのホット・スペア。
 - バックグラウンド・パリティ検査。
 - バックグラウンド・データ・スクラビング。
 - PCIe3 コントローラー上で論理的不良ブロック検査とともに SCSI T10 標準化データ保全性フィールドを提供する、セクター当たり 528 バイトまたは 4224 バイトにフォーマット設定されたディスク。
 - RAID 5 および 6 順次書き込みワークロード用に最適化されたハードウェア。
 - トランザクション・ワークロード用に最適化されたディスク読み取り/書き込みスキップのサポート。
- PCIe3 コントローラー上での、最大 240 個の拡張機能ディスクと最大 1023 のデバイスのサポート。

SAS RAID カードの機能の比較

IBM i 用の PCIe3 および PCI Express (PCIe) の SAS RAID カードの主要機能を比較します。

このセクションの表では、SAS RAID PCIe3 および PCIe 制御装置カードの主要機能の明細を示します。

PCIe SAS RAID カードの比較

以下に示す表を使用して、IBM i 用の各種 PCI Express (PCIe) SAS RAID カードの機能を比較します。また、アダプターの図も掲載されていますので、参照してください。

表 1. PCIe SAS RAID 制御装置カードの比較	
機能	57B3
説明	PCIe x8 外部 Dual-x4 3 Gb SAS アダプター

表 1. PCIe SAS RAID 制御装置カードの比較 (続き)	
機能	57B3
フォーム・ファクター	PCIe x8
物理リンク	8 (ミニ SAS 4x コネクタ 2 個)
取り外し可能メディア・デバイス (テープ/DVD) のみサポート	はい
デュアル・ストレージ IOA 構成	いいえ
デュアル・ストレージ IOA 構成が必要	いいえ

アダプターの図

SAS RAID コントローラーを示します。

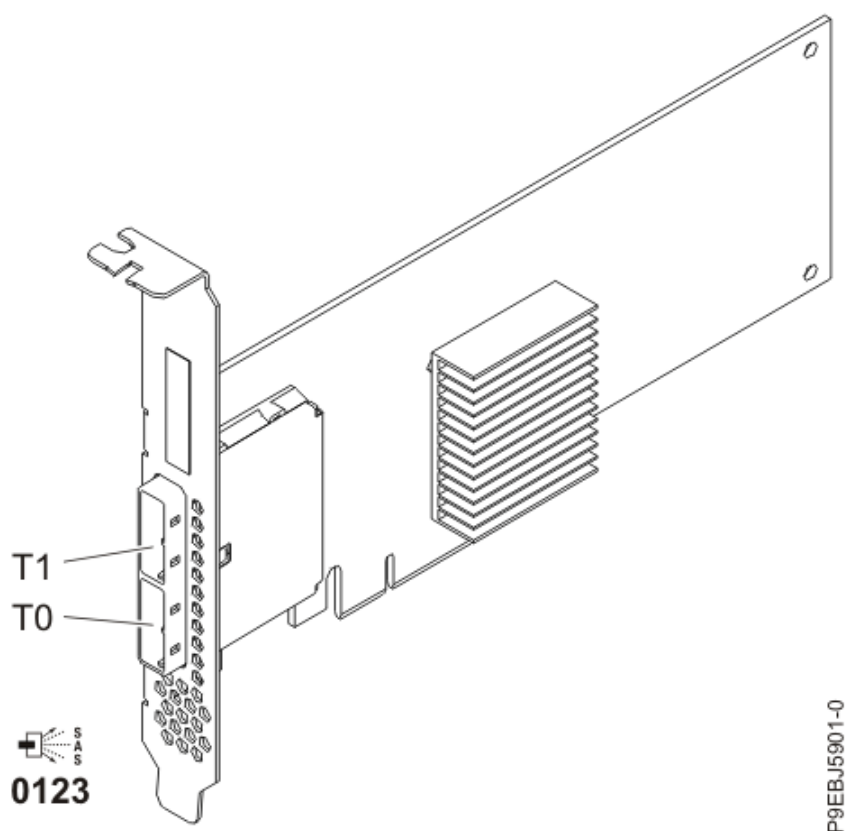


図 1. CCIN 57B3 PCIe x8 外付け Dual-x4 3 Gb SAS アダプター

関連概念

デュアル・ストレージ IOA 構成

デュアル・ストレージ入出力アダプター (IOA) 構成を使用してディスク拡張ドロワーの共通セットおよびそれに含まれるディスクとディスク・アレイに複数のコントローラーを接続すると、可用性を高めることができます。

デュアル・ストレージ IOA 機能

デュアル・ストレージ入出力アダプター (IOA) 機能を使用する場合は、以下の要因を考慮してください。

PCIe3 SAS RAID カードの比較

次の表には、PCI Express 3.0 (PCIe3) SAS RAID カードの主要機能の比較があります。

表 2. PCIe3 SAS RAID コントローラー・カード					
CCIN (カスタム・カード識別番号)	57B1	57B4	57CE	57D7	57D8
説明	PCIe3 12 GB キャッシュ RAID+ SAS アダプター・クワッド・ポート 6 Gb	PCIe3 RAID SAS アダプター・クワッド・ポート 6 Gb x8	PCIe3 12 GB キャッシュ RAID SAS アダプター・クワッド・ポート 6 Gb x8	PCIe3 x8 SAS RAID 内部アダプター 6 Gb	PCIe3 x8 キャッシュ SAS RAID 内部アダプター 6 Gb
フォーム・ファクター	PCIe3 x8	PCIe3 x8	PCIe3 x8	プレーナー固有 PCIe3 x8	プレーナー固有 PCIe3 x8
物理リンク	16 (4 個のミニ SAS HD 4x コネクター)	16 (4 個のミニ SAS HD 4x コネクター)	16 (4 個のミニ SAS HD 4x コネクター)	16 (直接接続 SAS ドライブへの内部接続)	16 (直接接続 SAS ドライブへの内部接続およびリモート・アダプター・リンク) および 4 (外部 SAS 接続用の 1 個のミニ SAS HD 4x コネクター)
サポートされる RAID レベル	RAID 5、RAID 6、RAID 10 ³ 、およびシステム・ミラーリング	RAID 5、RAID 6、RAID 10 ³ 、およびシステム・ミラーリング	RAID 5、RAID 6、RAID 10 ³ 、およびシステム・ミラーリング	RAID 5、RAID 6、RAID 10、およびシステム・ミラーリング	RAID 5、RAID 6、RAID 10、およびシステム・ミラーリング
書き込みキャッシュ・サイズ	最大 12 GB (圧縮)		最大 12 GB (圧縮)		最大 7.2 GB (圧縮)
キャッシュ・バッテリ・バック・テクノロジー	なし (スーパーキャパシター・テクノロジーを使用)		なし (スーパーキャパシター・テクノロジーを使用)		なし (スーパーキャパシター・テクノロジーを使用)
補助書き込みキャッシュ (AWC) サポート	いいえ	いいえ	いいえ	いいえ	いいえ
デュアル・ストレージ IOA 構成	はい	はい	はい	いいえ	はい
デュアル・ストレージ IOA 構成が必要	はい	いいえ	はい	いいえ	はい
SAS テープ・サポート	いいえ	はい ¹	いいえ	いいえ	いいえ
SAS DVD サポート	いいえ	はい ¹ 、 ²	いいえ	はい	はい
ネイティブ 4K ブロック・デバイスのサポート	はい	はい	はい	はい	はい
520 バイト仮想ディスク・サポート ⁴	はい	はい	はい	はい	はい
注： 1. SAS テープおよび SATA DVD は、単一アダプター構成でのみサポートされ、同じアダプター上で SAS ディスクと混用することはできません。 2. SATA DVD は、初期部品番号が 00FX843、00MH900、00FX846、または 00MH903 であるものを除く、すべての CCIN 57B4 アダプターでサポートされます。 3. RAID 10 では、IBM i バージョン 7.2 以降が必要です。 4. VIOS クライアントおよび IBM i クライアントの場合の可能なパフォーマンスに関する考慮事項については、 IBM i クライアント 論理区画の制約事項 (http://www.ibm.com/support/knowledgecenter/POWER9/p9hb1/p9hb1_i5osrestrictions.htm) を参照してください。					

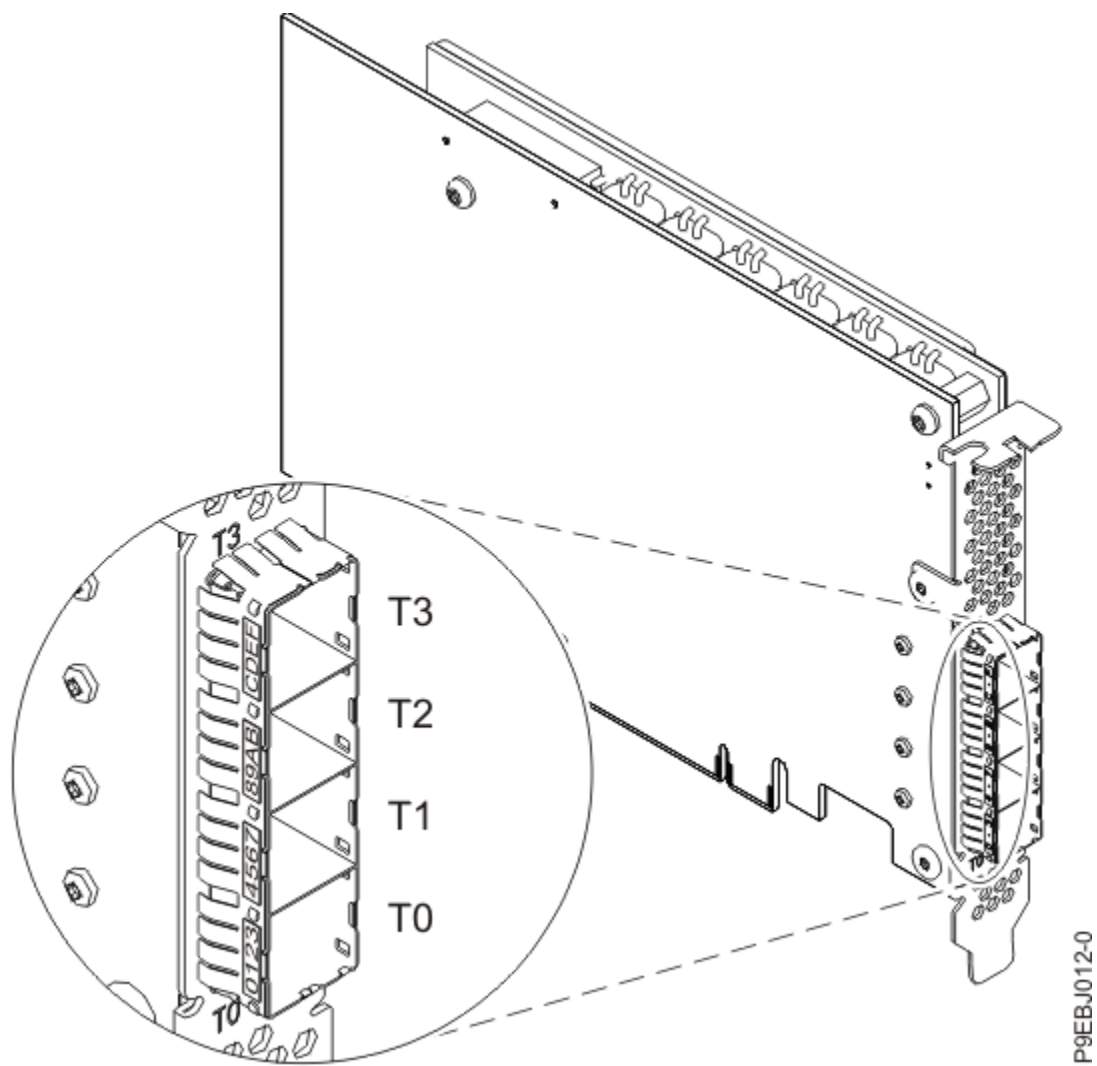


図 2. CCIN 57B1 PCIe3 12 GB キャッシュ RAID+ SAS アダプター・クワッド・ポート 6 Gb x8

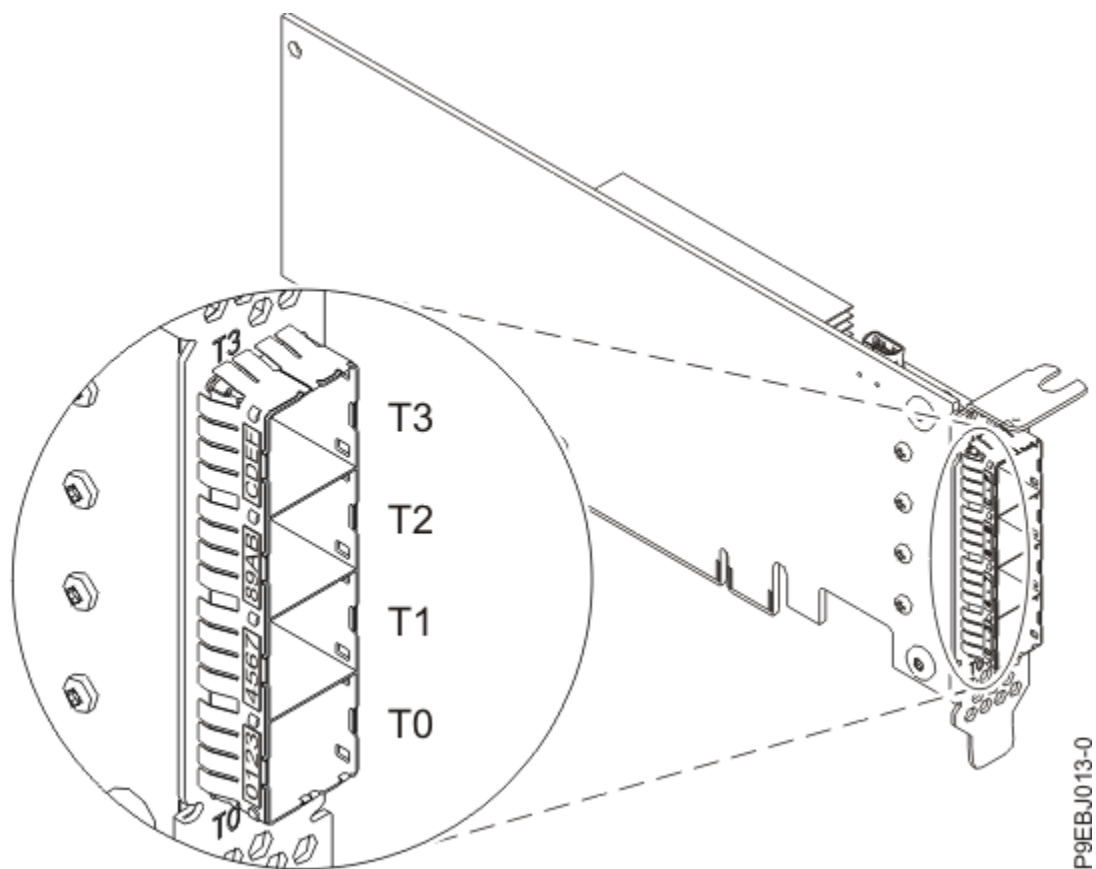


図 3. CCIN 57B4 PCIe3 RAID SAS アダプター・クワッド・ポート 6 Gb x8、4 ユニット

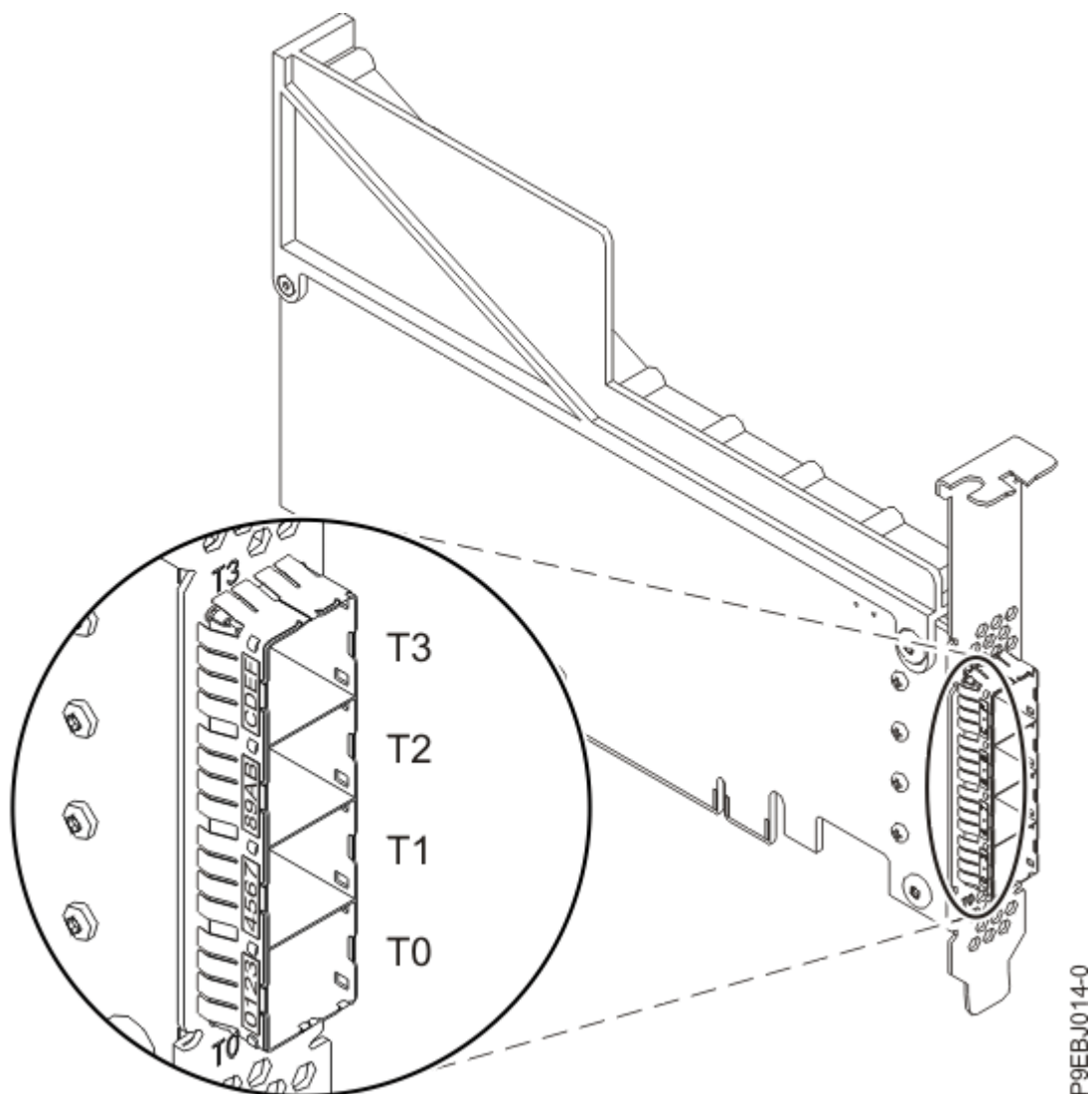


図 4. CCIN 57B4 PCIe3 RAID SAS アダプター・クワッド・ポート 6 Gb x8、2 ユニット

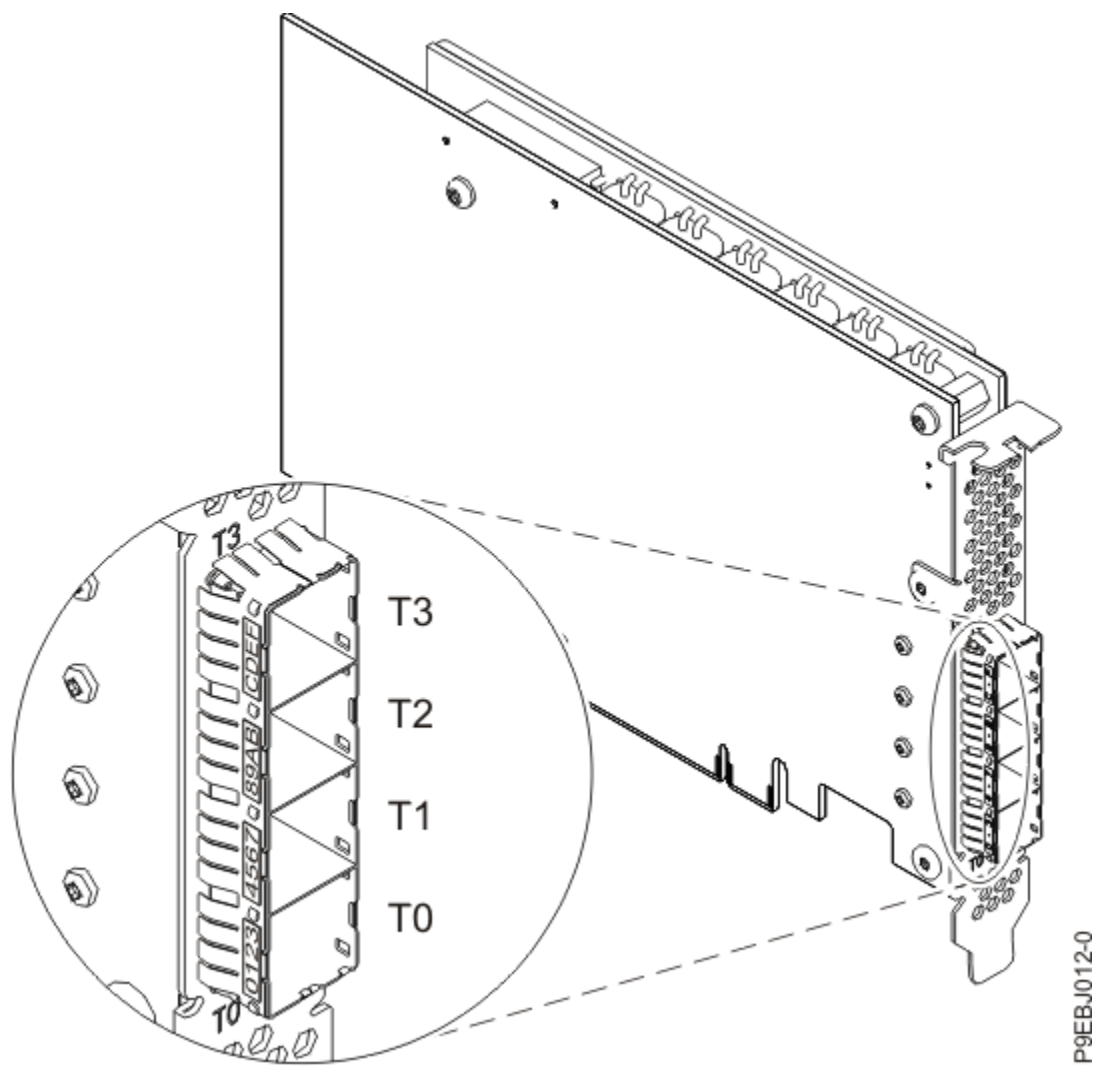


図 5. CCIN 57CE PCIe3 12 GB キャッシュ RAID SAS アダプター・クワッド・ポート 6 Gb x8

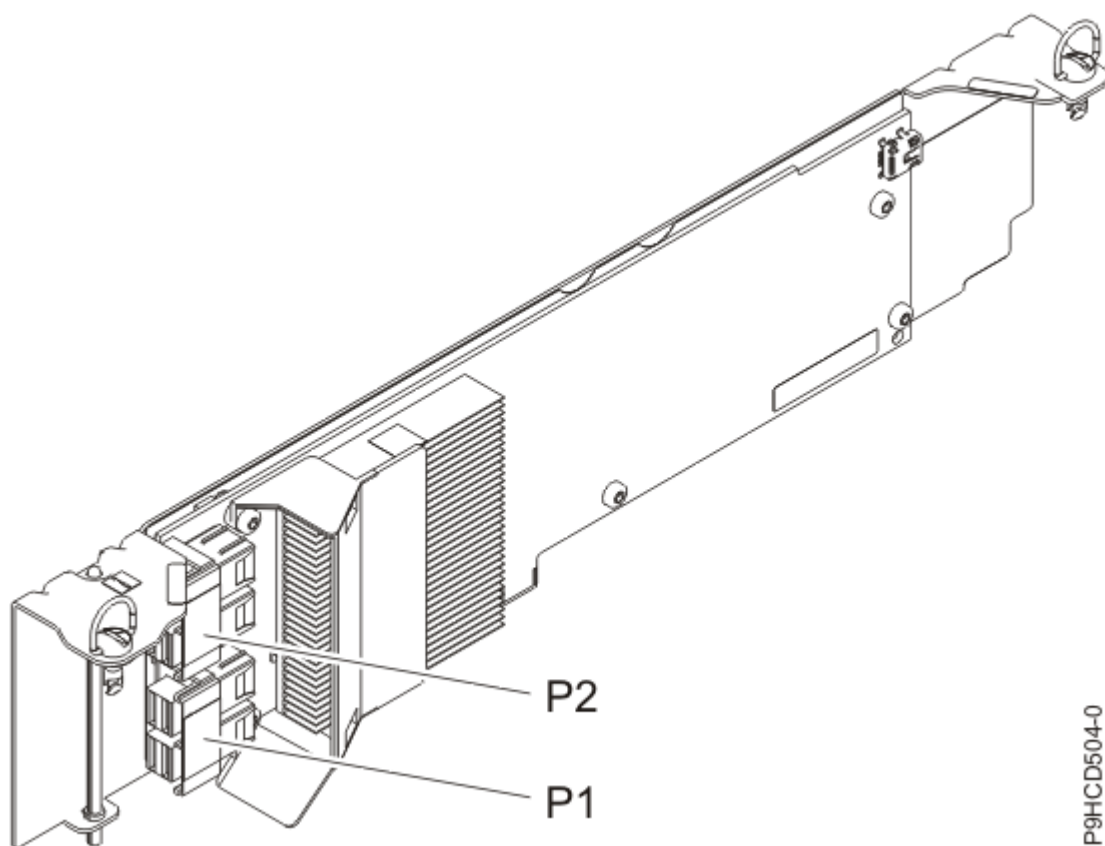


図 6. CCIN 57D7 PCIe3 x8 SAS RAID 内部アダプター 6 Gb

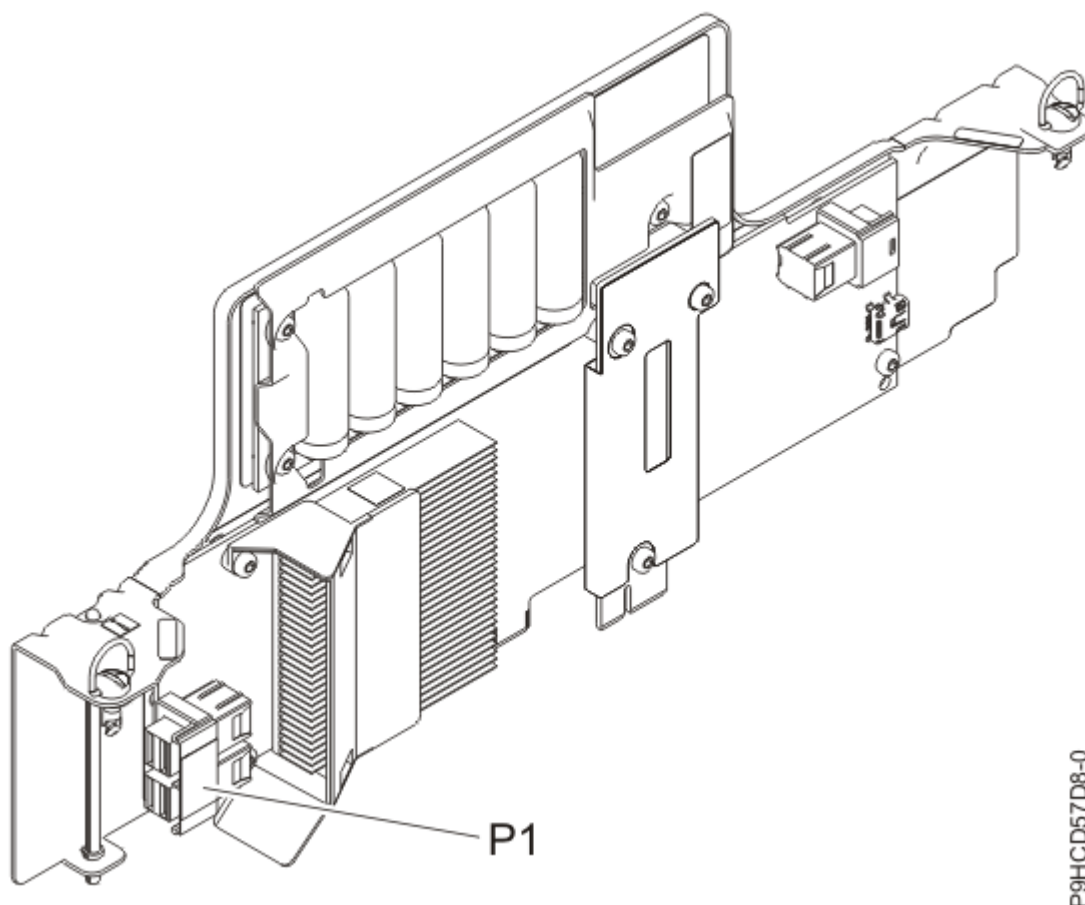


図 7. CCIN 57D8 PCIe3 x8 キャッシュ SAS RAID 内部アダプター 6 Gb

SAS アーキテクチャー

シリアル接続 SCSI (SAS) アーキテクチャーは、デバイス間の情報交換の規則を定義するシリアル・デバイス相互接続およびトランスポート・プロトコルを記述します。

SAS は、パラレル SCSI デバイス・インターフェースをシリアル Point-to-Point インターフェースに進化させたものです。SAS 物理リンクは、2 対の差分信号に使用される 4 本のワイヤーのセットです。差分信号の 1 つは 1 つの方向に送信され、もう 1 つの差分信号は反対方向に送信されます。データは同時に両方向に送信できます。物理リンクは、1 つ以上の物理リンクがある SAS ポートに組み込まれています。ポートに複数の物理リンクがある場合、そのポートはワイド・ポートです。ポートに物理リンクが 1 つしかない場合、そのポートはナロー・ポートです。ポートは、固有の SAS worldwide name (SAS アドレスとも呼ばれる) によって識別されます。

1 つの SAS コントローラーには、1 つ以上の SAS ポートがあります。パスは、コントローラー内の SAS イニシエーター・ポートと、入出力装置 (例えばディスク) の SAS ターゲット・ポートとの間の論理 Point-to-Point リンクです。接続は、コントローラーと入出力装置との間のパスを介した一時的関連です。接続により、デバイスとの通信が可能になります。コントローラーは、デバイス・タイプに応じて SCSI コマンド・セットまたはアドバンスト・テクノロジー・アタッチメント (ATA) およびアドバンスト・テクノロジー・アタッチメント・パッケージ・インターフェース (ATAPI) コマンド・セットのいずれかを使って、この接続を介して入出力装置と通信することができます。

SAS エクスパンダーは、エクスパンダー・ポート間の接続の経路を指定することにより、1 つのコントローラー・ポートと複数の入出力装置ポートを接続できるようにします。エクスパンダーを通る接続は、一時点に 1 つしか存在できません。複数のエクスパンダーを使用すると、コントローラーから入出力装置へのパスに、より多くのノードが作成されます。入出力装置が複数のポートをサポートしている場合、パスにエクスパンダー・デバイスが組み込まれていると、その入出力装置へのパスを複数にすることができます。

SAS ファブリック は、SAS サブシステム 内のすべての SAS コントローラー・ポートとすべての入出力装置ポートの間の、ケーブル、エンクロージャー、およびエクスペンダーを含むすべてのパスの総和です。

次の SAS サブシステムの例に、この SAS の概要で説明されている概念の一部が示されています。8つの SAS 物理リンクがあるコントローラーが示されています。これらの物理リンクの4つが、2つの別々のワイド・ポートに接続されます。1つのコネクタの中に、4つの物理リンクが2つのポートにグループ化されて入っています。これらのコネクタは、SAS では、ワイヤーの物理接続を行う以外に重要度はありません。4つの物理リンク・コネクタは、使用されるケーブル接続のタイプに応じて、1つから4つのポートを持つことができます。図の一番上のポートは、物理リンク番号6と7で構成されるコントローラーのワイド・ポート番号6を示しています。ポート6はエクスペンダーの1つに接続され、このエクスペンダーは入出力装置のデュアル・ポートの一方に接続されています。赤色の破線は、コントローラーと入出力装置の間のパスを示します。別のパスが、コントローラーのポート番号4から入出力装置の他方のポートに伸びています。これらの2つのパスにより、冗長コントローラー・ポート、エクスペンダー、および入出力装置ポートを使用することによる、信頼性を高める2つの異なる接続が提供されます。SCSI エンクロージャー・サービス (SES) は、それぞれのエクスペンダーのコンポーネントです。

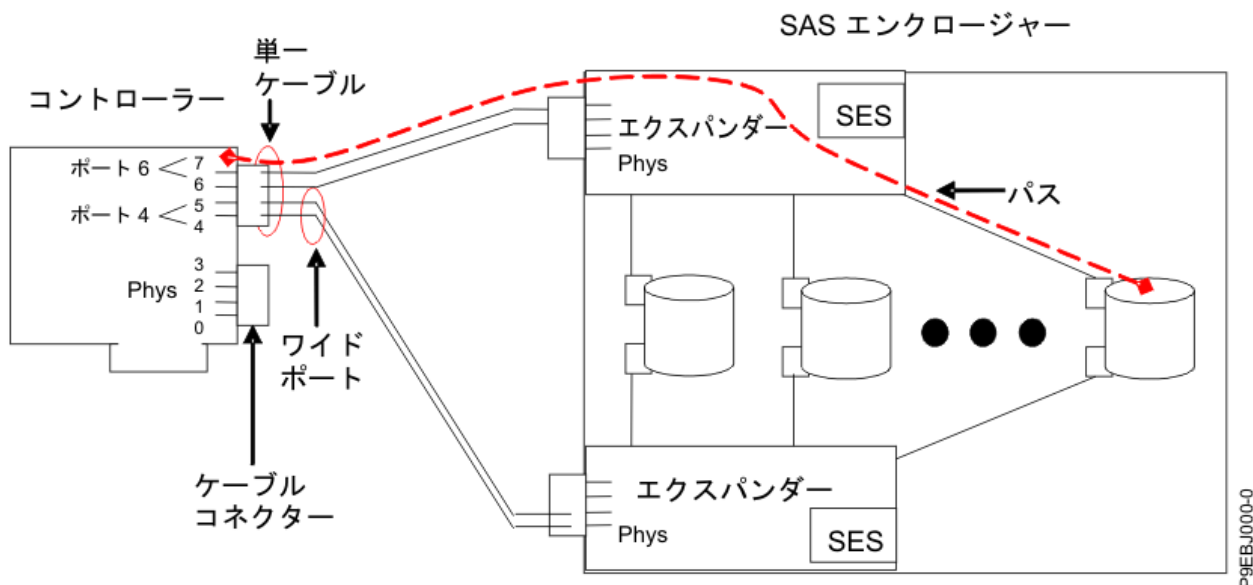


図 8. SAS サブシステムの例

ディスク・アレイ

ディスク・アレイ は、特定のアレイ・コントローラーと連携して作動するディスクのグループであり、より高いデータ転送速度およびデータの冗長性を利用できる可能性を持っています。

ディスク・アレイは RAID テクノロジーを使用して、データの冗長性を提供し、単一の大容量ディスクよりも優れたデータ転送速度を提供します。ディスクの1つに障害が発生した場合、通常そのディスクは正常なシステム操作を中断せずに置き換えることができます。

データの冗長性

ディスク・アレイ・コントローラーは、ディスク間のデータの分散のトラッキングを行います。RAID 5、RAID 6、および RAID 10 のディスク・アレイではデータの冗長性が提供されており、アレイ内の1つのディスクに障害が発生してもデータは失われません。ディスクの1つに障害が発生した場合、通常そのディスクは正常なシステム操作を中断せずに置き換えることができます。システム・ミラーリングは、同じデータをペアのディスク間でミラーリングすることによりデータの冗長性を提供します。

サポートされる RAID レベル

ディスク・アレイの RAID レベルは、データがディスク・アレイに保管される方式および提供される保護レベルを決定します。

RAID システムの一部に障害が発生したとき、失われたデータをリカバリーするために、さまざまな RAID レベルがさまざまな方法で役立ちます。アレイ内で1つのドライブに障害が発生した場合、アレイ・コントローラーは、アレイ内の他のハード・ディスクに保管されているデータを使用して、障害が起こったデ

ディスクのデータを再構成できます。このデータの再構成は、現行のシステム・プログラムおよびユーザーに、ほとんどまたはまったく影響を与えません。コントローラーは RAID レベル 5、6、10、およびシステム・ミラーリングをサポートします。すべてのコントローラーがすべての RAID レベルをサポートしているわけではありません。コントローラーによってサポートされている RAID レベルのそれぞれは、独自の属性を持ち、データを書き込む方式も異なります。以下に、サポートされているそれぞれの RAID レベルの詳しい説明があります。

関連概念

PCIe SAS RAID カードの比較

以下に示す表を使用して、IBM i 用の各種 PCI Express (PCIe) SAS RAID カードの機能を比較します。また、アダプターの図も掲載されていますので、参照してください。

関連情報

[デバイス・パリティ保護の概念](#)

RAID 5

RAID 5 アレイにデータがどのように書き込まれるかについて説明します。

RAID 5 は、アレイ内のすべてのディスクにデータをストライプします。RAID レベル 5 はアレイのパリティ・データも書き込みます。パリティ・データはすべてのディスクに展開されます。3 つのディスクからなる RAID 5 アレイの場合、アレイ・データとパリティ情報は、次の図のようなパターンで書き込まれます。

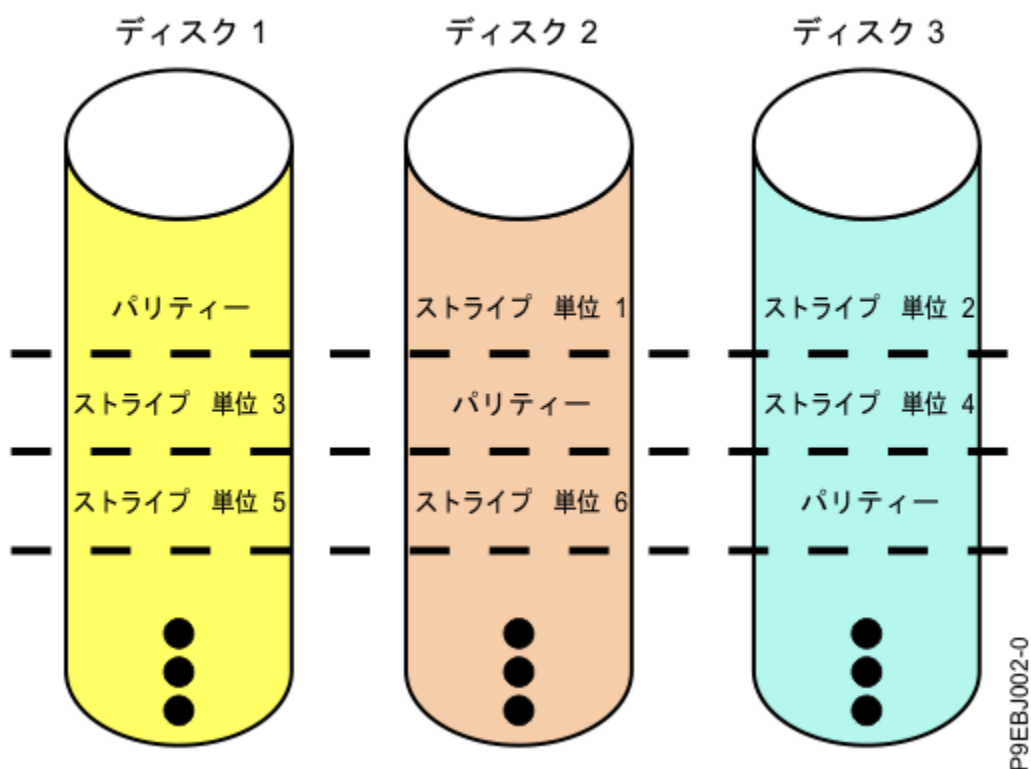


図 9. RAID 5

RAID 5 アレイのディスクの 1 つに障害が起こった場合、アレイは引き続き正常に使用できます。1 つのディスクに障害が起こったまま作動している RAID 5 アレイを、機能低下モードで作動中といいます。機能低下したディスク・アレイからデータが読み取られた場合、アレイ・コントローラーは常に、正常に作動中のディスク上のデータおよびパリティ・ブロックを使用して、障害が起こったディスク上のデータを再計算します。2 番目のディスクに障害が起こった場合、アレイは障害状態になり、アクセスできなくなります。

関連情報

[RAID 5 の概念](#)

RAID 6

RAID 6 アレイにデータがどのように書き込まれるかについて説明します。

RAID 6 は、アレイ内のすべてのディスクにデータをストライプします。RAID レベル 6 はアレイの P パリティおよび Q パリティのデータも書き込みます。P パリティおよび Q パリティのデータは、すべてのディスクに展開されます。4 つのディスクからなる RAID 6 アレイの場合、アレイ・データとパリティ情報は次の図のようなパターンで書き込まれます。

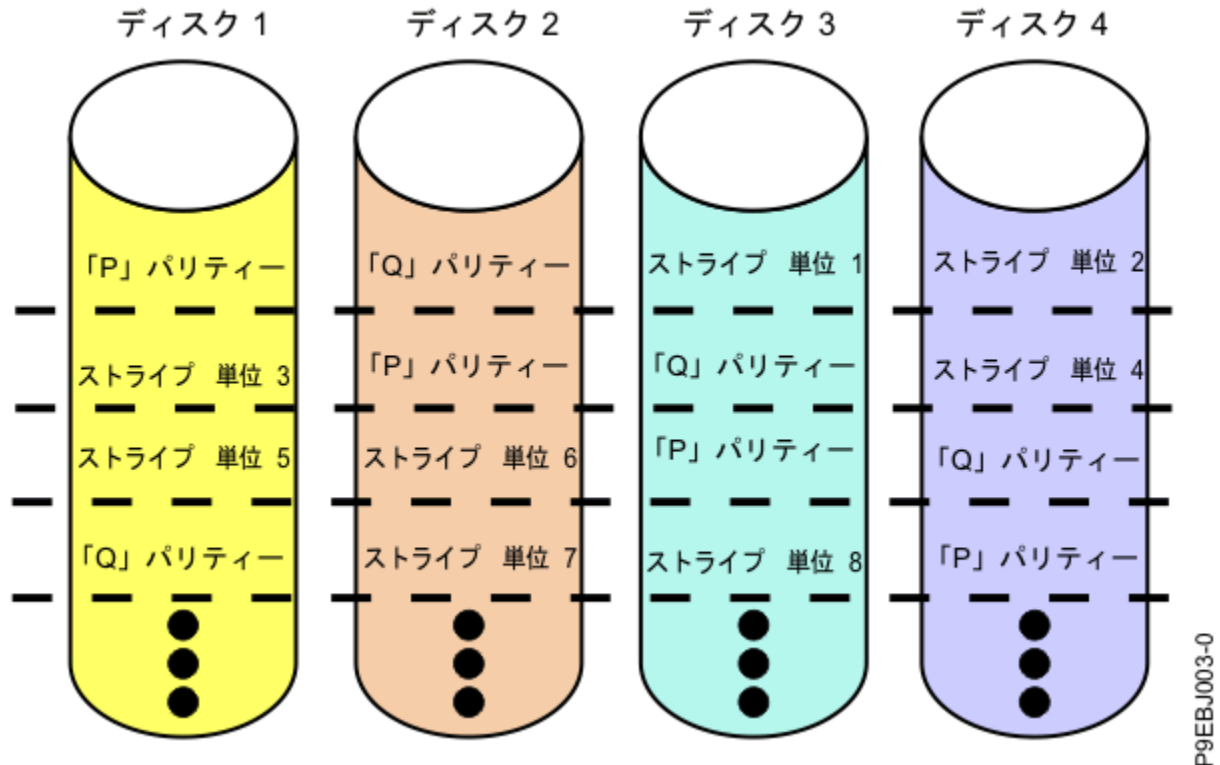


図 10. RAID 6

RAID 6 アレイのディスクの 1 つまたは 2 つに障害が起こった場合、アレイは引き続き正常に使用できます。1 つまたは 2 つのディスクに障害が起こったまま作動している RAID 6 アレイを、機能低下モードで作動中といいます。機能低下したディスク・アレイからデータが読み取られた場合、アレイ・コントローラーは常に、正常に作動中のディスク上のデータおよびパリティ・ブロックを使用して、障害が起こったディスク上のデータを再計算します。1 つのディスクに障害が起こっている RAID 6 アレイは、ディスク障害が起こっていない RAID 5 アレイと同程度の保護を提供します。3 番目のディスクに障害が起こった場合、アレイは障害状態になり、アクセスできなくなります。

関連情報

RAID 6 の概念

RAID 10

RAID 10 アレイにデータがどのように書き込まれるかについて説明します。

RAID 10 は、ミラー保護された対を使用して、予備のデータを保管します。アレイには、偶数個のディスクがなければなりません。RAID 10 アレイを作成するために必要なディスクの最小数は 2 です。データはミラー保護された対の両方にストライプされます。例えば、4 つのディスクからなる RAID 10 アレイには、次の図に示すようなパターンでデータが書き込まれます。

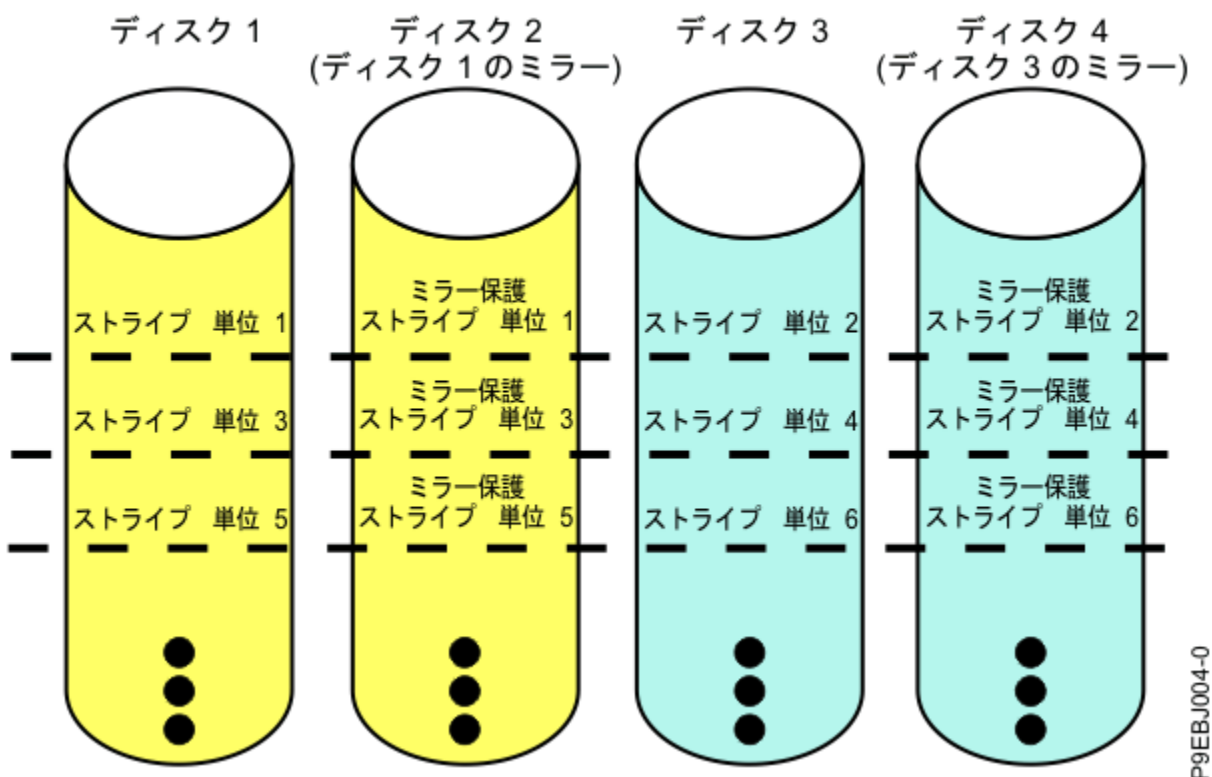


図 11. RAID 10

RAID 10 は、複数のディスク障害に対処します。ミラー保護された対のそれぞれでディスクの 1 つに障害が起こっても、アレイは引き続き機能でき、機能低下モードで作動します。障害が起こったそれぞれのディスクのデータは、ミラー保護された対に予備が保管されているため、このアレイは引き続き正常に使用できます。ただし、ミラー保護された対の両方のメンバーに障害が起こった場合、アレイは障害状態になり、アクセスできなくなります。

RAID 10 ディスク・アレイが作成されると、コントローラーは、自動的に、それぞれのミラー保護された対用のディスクを別のコントローラー・コネクタ (別のデバイス・エンクロージャーへの別のケーブル) から選択しようとしています。例えば、ディスク・アレイ用に選択された 4 つのディスクがコントローラー・コネクタのいずれか 1 つの上にあり、さらに、選択された別の 4 つのディスクが別のコントローラー・コネクタの上にある場合、コントローラーは自動的に、それぞれのミラー保護された対をそれぞれのコントローラー・コネクタにある 1 つのディスクから作成しようとしています。コントローラー・ポート、ケーブル、またはエンクロージャーに障害が発生した場合、それぞれのミラー保護された対は、機能低下モードで作動し続けます。このような冗長度の設定には、デバイスをどこに配置するかを決めるときの注意深い計画が必要です。

システム・ミラーリング

ミラー保護は、マルチバス・システムまたは大規模な単一バスをもつシステムを使用する場合に役立ちます。ディスク装置の数が増えると、障害が起きる可能性が高くなり、リカバリー時間が増えます。

詳しくは、[ミラー保護](#)を参照してください。

ディスク・アレイの容量

以下のガイドラインは、ディスク・アレイの容量を計算するために役立ちます。

ディスク・アレイの容量は、使用されるディスクの容量およびアレイの RAID レベルによって決まります。ディスク・アレイの容量を計算するには、以下の方法で行います。

RAID 5

ディスク容量に、ディスクの数より 1 つ少ない数を乗算します。

RAID 6

ディスク容量に、ディスクの数より 2 つ少ない数を乗算します。

RAID 10

ディスク容量にディスクの数を乗算し、2 で除算します。

システム・ミラーリング

ディスク容量にディスクの数を乗算し、2 で除算します。

注：異なる容量の複数のディスクが同じディスク・アレイ内で使用されている場合、すべてのディスクが最小ディスクの容量を持つものとして扱われます。

RAID レベルの要約

RAID のレベルを機能にしたがって比較します。

以下の情報には、RAID の各レベルについて、データの冗長性、使用可能ディスク容量、読み取りパフォーマンス、および書き込みパフォーマンスが要約されています。

表 3. RAID レベルの要約					
RAID レベル	データの冗長性	使用可能ディスク容量	読み取りパフォーマンス	書き込みパフォーマンス	PCIe3 アダプターのアレイ当たりのデバイス数
RAID 5	とても良い	67% から 94%	とても良い	良い	最小: 3 最大: 32
RAID 6	非常に良い	50% から 89%	とても良い	中ぐらいから良い	最小: 4 最大: 32
RAID 10	非常に良い	50%	非常に良い	とても良い	最小: 2 最大: 32
システム・ミラーリング	非常に良い	50%	非常に良い	とても良い	適用外

RAID 5

アレイのパリティ情報を作成するので、アレイ内のディスクに障害が起こった場合でもデータを再構成できます。このレベルは、システム・ミラーリングより容量は上回りますが、パフォーマンスが低くなる可能性があります。

RAID 6

アレイの「P」および「Q」パリティ情報を作成するので、アレイ内の 1 つまたは 2 つのディスクに障害が起こった場合でもデータを再構成できます。このレベルは、RAID 5 より優れたデータの冗長性を提供しますが、容量はやや劣り、パフォーマンスはおそらく低くなります。また、システム・ミラーリングより容量は上回りますが、パフォーマンスが低くなる可能性があります。

RAID 10

ミラー保護された対に予備のデータを保管するため、ディスクの障害に対して最大保護を提供します。RAID 5 または 6 よりも一般的により良いパフォーマンスを提供しますが、容量は劣ります。

注：2 ドライブの RAID レベル 10 のアレイは、RAID レベル 1 と同等です。

システム・ミラーリング

ミラー保護された対に予備のデータを保管するため、ディスクの障害に対して最大保護を提供します。このレベルは、RAID 5 または RAID 6 よりもパフォーマンスが優れていますが、容量は劣ります。

コントローラーのソフトウェア

IBM i オペレーティング・システムがアダプターを識別して構成するためには、必要条件のソフトウェア・サポートをインストールする必要があります。アダプター用の必要ソフトウェアは、IBM i インストール時にプリインストールされることがしばしばあります。

アダプター用の IBM i ソフトウェア・サポートのインストール、検査、および保守に関連した操作の実行が必要な場合があります。

アダプター用のソフトウェアは、プログラム一時修正 (PTF) 形式でパッケージされ、基本 IBM i インストール・メディアの一部として、または累積パッケージ・メディアの一部として、あるいは Web ベースの [Fix Central Web](#) サイトを通して配布されます。以下の情報は、アダプターに必要な IBM i ソフトウェア・サポ

ートの概要です。IBM i のインストールおよび保守に関連した詳しい情報については、[IBM i Knowledge Center Web](#) サイトを参照してください。

アダプターは内蔵マイクロコードを実行します。IBM i と一緒にアダプター・マイクロコードのバージョンが配布されることがありますが、これは必ずしもアダプターに使用可能なマイクロコードの最新バージョンではありません。最新レベルのアダプター・マイクロコード用の新しい PTF が使用可能な場合があります。ご使用の特定のアダプターに使用可能な最新の PTF を確認するには、技術サポートに連絡してください。

ご使用の IBM i リリースの最新 PTF と、フィックスおよび更新については、[Fix Central Web](#) サイトにアクセスしてください。

コントローラー・ソフトウェアの検査

ご使用の特定のコントローラーに必要な最小のソフトウェア・サポートを検査します。

コントローラーのサポートは、IBM i のライセンス内部コードに含まれています。

各コントローラーには、サポートされているリリースの IBM i が必要です。以下の表および [IBM Prerequisite](#) に記述されているその他のコード前提条件を検査してください。

 **重要:** アダプターが、初期インストールの一部として最新のアダプター・マイクロコード PTF を備えていることを確認してください。

表 4. CCIN およびバージョンとリリースのデータ	
CCIN (カスタム・カード識別番号)	最小要件の IBM i バージョンおよびリリース
57B1	IBM i 7.1 またはそれ以降 ¹
57B3	IBM i 6.1 またはそれ以降 ¹
57B4	IBM i 6.1.1 またはそれ以降 ¹
57CE	IBM i 6.1.1 またはそれ以降 ¹
57D7	IBM i 7.1 またはそれ以降 ¹
57D8	IBM i 7.1 またはそれ以降 ¹
1. 最小 IBM i レベル要件については、5105-22E、9008-22L、9009-22A、9009-22G、9009-41A、9009-41G、9009-42A、9009-42G、9040-MR9、9080-M9S、9223-22H、9223-22S、9223-42H、9223-42S システムおよび EMX0 PCIe3 拡張ドロワーのフィーチャーコード別のアダプター情報を参照してください。	

使用可能な最新レベルのアダプター・ソフトウェア・サポートを入手するために、ソフトウェア更新をインストールすることが必要になる場合があります。アダプター・ソフトウェア・サポートの更新は、IBM i ライセンス内部コードのその他の部分に使用されるメカニズムと同じメカニズムを介してパッケージされ、配布され、インストールされます。標準的な IBM i テクニカル・サポート手順を使用して、使用可能な最新レベルのアダプター・ソフトウェア・サポートを判別することができます。

関連概念

[デュアル・ストレージ IOA 機能](#)

デュアル・ストレージ入出力アダプター (IOA) 機能を使用する場合は、以下の要因を考慮してください。

関連情報

[フィーチャー・タイプ別の PCI アダプター情報](#)

共通のコントローラーおよびディスク・アレイの管理タスク

さまざまなタスクを実行して SAS RAID ディスク・アレイを管理することができます。

このセクションの情報を使用して、ご使用の RAID ディスク・アレイを管理します。

- [デバイス・パリティの保護](#)

ここでは、IBM i 上でのデバイス・パリティ保護の使用について説明します。

- [ディスク・アレイの管理](#)

ディスク・アレイに対してさまざまなタスクを実行するためのインターフェースを調べる場合は、このトピックを参照してください。

- [ディスク・アレイの作成](#)

デバイス・パリティ保護を開始する場合に、この手順を使用します。

- [ホット・スペア・ディスクの使用](#)

ホット・スペア・ディスクは、RAID 環境で障害のあるディスクを自動的に取り替えるために使用します。

- [ディスク装置の管理](#)

この手順により、ディスクの状況およびディスク装置の詳細を表示することができます。

IBM SAS ディスク情報の表示

この手順を使用して、SAS ディスクの情報、状況、および詳細を表示することができます。

SAS ディスク情報および状況を表示するには、以下のトピックを参照してください。

- [IBM i 保守機能](#)

- [DST オプション](#)

注: ディスク装置情報オプションには、システム保守ツールを使用してアクセスすることもできます。ディスク情報を表示するために、システムを専用保守モードにする必要はありません。ただし、一部のディスク構成機能では、専用保守モードが必要です。

- [ディスク装置の処理](#)

- [ディスク構成の表示](#)

注: この画面は、ディスク装置の詳細 (タイプ、型式、製造番号、操作状況、容量、保護状況など) を表示します。

ソリッド・ステート・ドライブの考慮事項

ここでは、ソリッド・ステート・ドライブ (SSD) を使用するときのコントローラー機能の重要性について説明します。

ハード・ディスク (HDD) は、回転する磁気ディスクを使用して、不揮発性データを磁気フィールドに格納します。SSD は、不揮発性半導体メモリ (一般的には、フラッシュ・メモリ) を使用して HDD をエミュレートするストレージ・デバイスです。HDD には、磁気ディスクの回転と読み取り/書き込みヘッドの動作の機械的な遅延から生じる固有の待ち時間とアクセス時間があります。SSD は、保管データにアクセスする場合の待ち時間とアクセス時間を大幅に削減します。半導体メモリは、読み取り操作が書き込み操作より高速で実行でき、書き込みサイクル数が限定されるという性質を持っています。損耗平均化およびオーバープロビジョンなどの技法を使用することにより、エンタープライズ・クラス SSD は、多年の連続使用に耐えるように設計されています。

SSD および HDD の使用

SSD および HDD を使用する場合は、以下のガイドラインに従ってください。

- SSD と HDD を同一ディスク・アレイ内で混合しないでください。1 つのディスク・アレイに含められるのは、SSD のみ、または HDD のみです。
- システム・ミラーリングの場合、SSD と HDD を同一のミラー保護された対の中に混合しないでください。ミラー保護された対に含められるのは、SSD のみ、または HDD のみです。
- SSD のアレイを使用する場合は、ホット・スペア・デバイスを計画することが重要です。SSD ホット・スペア・デバイスは、SSD ディスク・アレイ内の障害のあるデバイスに取って代わります。HDD ホット・スペア・デバイスは、HDD ディスク・アレイの障害のあるデバイスに取って代わります。
- RAID 5、RAID 6、RAID 10、またはシステム・ミラーリングによって SSD を保護する必要があります。
- SSD デバイスに関連する具体的な構成要件および配置要件を確認してください。ご使用のシステムのタイプに応じて、[9009-41A](#)、[9009-41G](#)、[9009-42A](#)、[9009-42G](#)、[9223-42H](#)、または [9223-42S](#) 用のディスク・ドライブまたはソリッド・ステート・ドライブ または [5105-22E](#)、[9008-22L](#)、[9009-22A](#)、[9009-22G](#)、[9223-22H](#)、または [9223-22S](#) 用のディスク・ドライブまたはソリッド・ステート・ドライブを参照してください。

デュアル・ストレージ IOA 構成

デュアル・ストレージ入出力アダプター (IOA) 構成を使用してディスク拡張ドロワーの共通セットおよびそれに含まれるディスクとディスク・アレイに複数のコントローラーを接続すると、可用性を高めることができます。

注: すべてのコントローラーがすべての構成をサポートしているわけではありません。[PCIe SAS RAID カードの比較表](#)を参照して、デュアル・ストレージ IOA 構成を持つコントローラーを見つけてください。

関連概念

PCIe SAS RAID カードの比較

以下に示す表を使用して、IBM i 用の各種 PCI Express (PCIe) SAS RAID カードの機能を比較します。また、アダプターの図も掲載されていますので、参照してください。

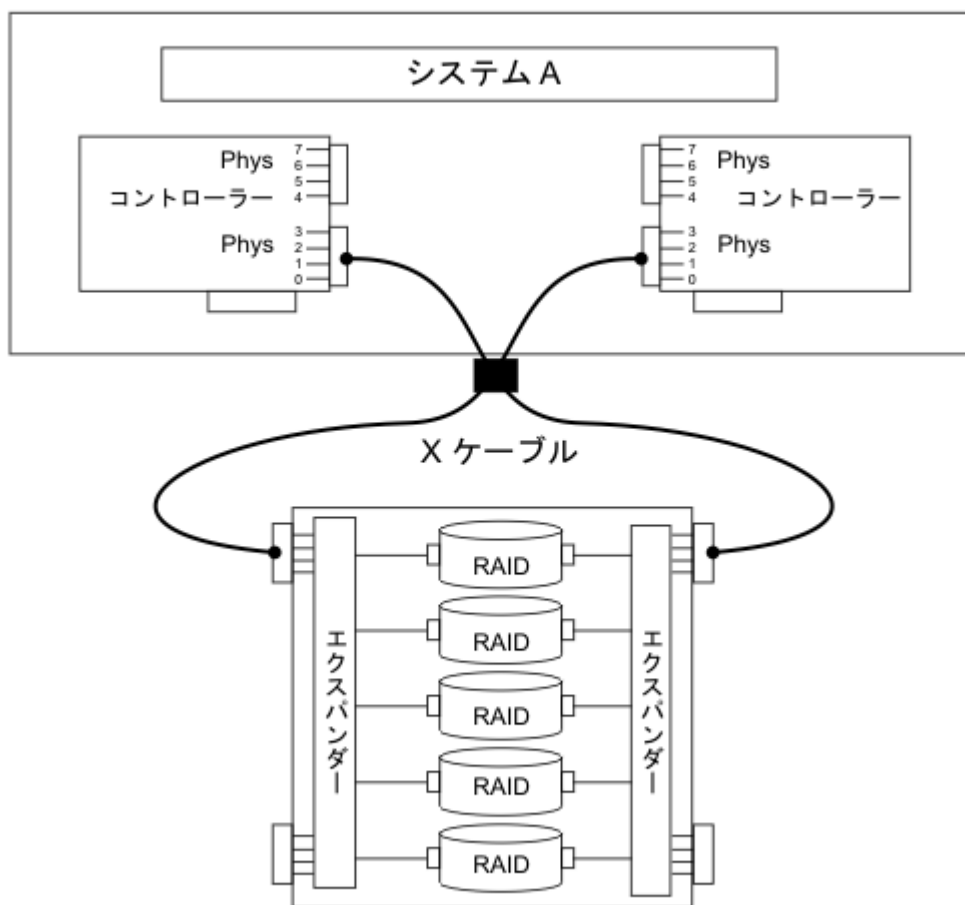
可能なディスク・ストレージ IOA 構成

このトピックには、RAID またはオペレーティング・システム・ミラーリングを使用するデュアル・ストレージ IOA 構成に必要な事項を示した表、およびデュアル・ストレージ IOA 構成の図が記載されています。

表 5. デュアル・ストレージでのディスク保護. この表では、異なる種類のディスク保護を使用するデュアル・ストレージの実行に必要な事項について説明します。	
マルチニシエーター 構成	デュアル・ストレージ IOA
RAID	• 2 つのコントローラー • 両方のコントローラーが同じ書き込みキャッシュ機能と書き込みキャッシュ・サイズを持つ必要がある。 • 両方のコントローラーがデュアル・ストレージ IOA 構成をサポートする必要がある。 • コントローラーは同じシステムまたは区画にある
オペレーティング・システム・ミラーリング	• 4 つのコントローラー (2 ペアのコントローラー) • コントローラーの各ペアが同じ書き込みキャッシュ機能と書き込みキャッシュ・サイズを持つ必要がある。 • コントローラーの各ペアがデュアル・ストレージ IOA 構成をサポートする必要がある。 • コントローラーは同じシステムまたは区画に存在する。

以下の図は、RAID を使用するデュアル・ストレージ IOA 構成の例を示します。

デュアル・ストレージ IOA (RAID 構成を使用)



P9ED5000-0

図 12. デュアル・ストレージ IOA RAID 構成

デュアル・ストレージ IOA (システム・ミラーリング構成を使用)

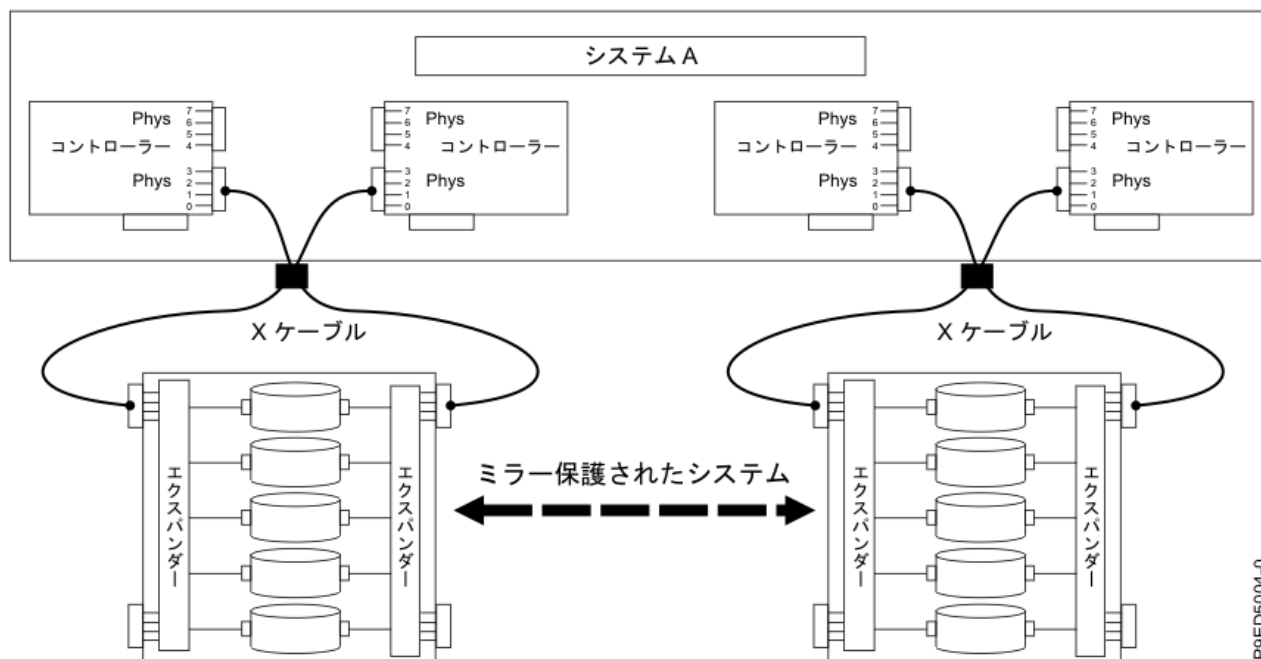


図 13. デュアル・ストレージ IOA システム・ミラーリング構成

デュアル・ストレージ IOA 機能

デュアル・ストレージ入出力アダプター (IOA) 機能を使用する場合は、以下の要因を考慮してください。

デュアル・ストレージ IOA 機能を使用するには、コントローラーおよび IBM i ソフトウェア・サポートが必要です。コントローラー・サポートは、PCIe カードおよび PCIe3 カードの機能の比較表に示されています。デュアル・ストレージ IOA 構成が「はい」とマークされているコントローラーを見つけます。マルチイニシエーター・サポートに必要な IBM i ソフトウェア・レベルは、『コントローラー・ソフトウェアの検査』トピックに示されています。

1つのデュアル・ストレージ IOA 構成で接続されるコントローラーは、同じ書き込みキャッシュ・サイズを持つ必要があります (コントローラーが書き込みキャッシュをサポートするとした場合)。コントローラーの書き込みキャッシュが同サイズでない場合、構成エラーがログに記録されます。

デュアル・ストレージ IOA 構成用にコントローラーを構成する場合、モード・ジャンパーまたは特殊な構成設定は必要ありません。

すべてのデュアル・ストレージ IOA 構成において、コントローラーの1つは1次コントローラーとして機能します。1次コントローラーは、物理デバイスの管理 (ディスク・アレイの作成など) を実行します。もう1つのコントローラーは2次コントローラーとして機能し、物理デバイスの管理を行うことはできません。

1次コントローラーがオフラインに移行中であることを2次コントローラーが検出した場合、2次コントローラーは役割を交換して1次コントローラーになります。元の1次コントローラーは、オンラインに復帰すると2次コントローラーになります。

どちらのコントローラーも、ディスク・アレイに対して直接入出力アクセス (読み取り操作と書き込み操作) を実行することができます。どの時点でも、ペアのうちの一方のコントローラーだけがディスク・アレイに対して最適化されています。ディスク・アレイ用に最適化されたコントローラーは、入出力操作のために物理デバイスに直接アクセスするコントローラーです。ディスク・アレイ用に最適化されていないコントローラーは、SAS ファブリックを介して、読み取りおよび書き込みの要求を最適化されたコントローラーに転送します。

1次コントローラーは、ディスク・アレイの問題に関連したほとんどのエラーをログに記録します。エラーの発生時に2次コントローラー上でディスク・アレイが最適化されている場合は、ディスク・アレイ・エラーが2次コントローラー上にも記録される場合があります。

1 次コントローラーと 2 次コントローラーが予期された役割を交換する理由の代表的なものは次のとおりです。

- 非対称性のためにコントローラーが役割を交換します。例えば、一方のコントローラーが、他方より多くのディスク・ドライブを検出する場合があります。2 次コントローラーが、1 次コントローラーで検出されないデバイスを検出できる場合、自動遷移 (フェイルオーバー) が行われます。コントローラーは互いに通信してデバイス情報を比較し、役割を交換します。
- 1 次コントローラーがパワーオフにされると、自動遷移 (フェイルオーバー) が行われます。
- 1 次コントローラーに障害が発生すると、自動遷移 (フェイルオーバー) が行われます。
- 1 次コントローラーがディスクと連絡が取れなくなったときに、そのディスクが 2 次コントローラーからもアクセスできる場合、自動遷移 (フェイルオーバー) が行われます。
- コントローラー・マイクロコードのダウンロードによって、自動遷移 (フェイルオーバー) が起こる場合があります。

IBM i 7.2 TR 2 および IBM i 7.1 TR 10 では革新的な改善が行われ、一部のフェイルオーバー・シナリオのリカバリー時間が劇的に短縮されたため、パフォーマンスに対する影響が、分単位ではなく、秒単位で計測可能なものになりました。一部のシナリオの影響の及ぶ範囲も大幅に小さくなり、アクティブ・パスの動作には影響がなくなりました。これらの改善は、PCIe3 SAS RAID アダプターに当てはまります。

関連概念

コントローラー・ソフトウェアの検査

ご使用の特定のコントローラーに必要な最小のソフトウェア・サポートを検査します。

PCIe SAS RAID カードの比較

以下に示す表を使用して、IBM i 用の各種 PCI Express (PCIe) SAS RAID カードの機能を比較します。また、アダプターの図も掲載されていますので、参照してください。

デュアル・ストレージ IOA アクセスの最適化

ご使用のディスク装置およびコントローラーのアクティブ・パスまたはパッシブ・パスを表示します。

デュアル・ストレージ IOA 機能の属性

デュアル・ストレージ IOA 構成でサポートされるコントローラー機能について説明します。デュアル・ストレージ IOA 構成でサポートされるコントローラー機能については、次の表を参照してください。

表 6. SAS コントローラー機能	
コントローラー機能	デュアル・ストレージ IOA 構成
1 セクター当たり 512 バイトにフォーマットされたディスク	いいえ ¹
1 セクター当たり 528 バイトにフォーマットされたディスク	はい
書き込みキャッシュを持つコントローラー間のミラー保護された書き込みキャッシュ	はい
コントローラー間でミラーリングされている RAID パリティ・フットプリント	はい
ディスクへのデュアル・パス	はい
システム・レベルのミラーリング	はい
IBM 認定ディスク・ドライブ	はい
IBM 認定ディスク拡張ドロワー	はい
テープまたは光ディスク・デバイス	いいえ
ロード・ソース可能	はい
操作モード ²	1 次アダプターまたは 2 次アダプター

表 6. SAS コントローラー機能 (続き)	
コントローラー機能	デュアル・ストレージ IOA 構成
1. 1 セクター当たり 512 バイトにフォーマットされたディスクは機能上使用できませんが、このディスクを 1 セクター当たり 528 バイトにフォーマットすることができます。 2. 動作モードは、「補助ストレージ・ハードウェア・リソース詳細 (Auxiliary Storage Hardware Resource Detail)」画面を使用して表示することができます。	

デュアル・ストレージ IOA 属性の表示

このトピック・コレクションでは、「補助ストレージ・ハードウェア・リソース詳細 (Auxiliary Storage Hardware Resource Detail)」画面を使用してデュアル・ストレージ入出力アダプター (IOA) の構成情報を入手する方法を詳しく説明します。

このタスクについて

ご使用のアダプターに関する詳細を表示するには、以下の手順を実行します。

手順

1. 「システム保守ツール (SST) の使用 (Use System Service Tools (SST))」メニューで、「**保守ツールの開始**」を選択します。
2. 「保守ツールの開始」メニューで、「**ハードウェア保守管理機能**」を選択します。
3. 「ハードウェア保守管理機能」メニューで、「**論理ハードウェア資源 (バス、IOP、コントローラー)**」を選択します。
4. 「システム・バス上の論理ハードウェア資源」メニューで、「**システム・バス資源**」を選択します。
5. 目的のアダプターの前に 9 (IOP に関連した資源) を入力します。
6. 「**ストレージ IOA (Storage IOA)**」の前に 5 (詳細の表示) を入力して、ストレージ IOA に関する詳細を入手します。

表示例は次の通りです。

```
Auxiliary Storage Hardware Resource Detail

Description . . . . . : Storage IOA
Type-model . . . . . : 57CE-001
Status . . . . . : Operational
Serial number . . . . . : YL3028269C6B
Part number . . . . . : 0000044V4198
Resource name . . . . . : DC10
Cache size (MB) . . . . . : 380
PCI bus . . . . . :
  System bus . . . . . : 517
  System board . . . . . : 0
  System card . . . . . : 0
Storage . . . . . :
  I/O adapter . . . . . : Not used
  I/O bus . . . . . : 127
  Controller . . . . . :
  Device . . . . . :
Operating mode . . . . . : Primary Storage IOA
More...
F3=Exit      F5=Refresh      F6=Print
F9=Change detail  F12=Cancel  F14=Dual Storage IOA Configuration
```

7. F14 (デュアル・ストレージ IOA 構成) を押して、デュアル・ストレージ IOA ペア内の両方のアダプターのリストを表示します。

表示例は次の通りです。

```
Dual Storage IOA Configuration

Type options, press Enter.
2=Change detail    5=Display detail    6=I/O debug
8=Associated packaging resource(s) 9=Resources associated with controlling IOP

Resource  Type-                Serial
```

Opt Name	Model	Status	Number	Operating Mode
- DC10	57CE-001	Operational	YL3028269C6B	Primary Storage IOA
- DC09	57CE-001	Operational	YL3028270DA0	Secondary Storage IOA
F3=Exit	F5=Refresh	F6=Print	F12=Cancel	

8. 個々のそれぞれのアダプターの詳細を表示するには、目的のアダプターの前に 5 (詳細の表示) を入力します。

次のタスク

構成のセットアップ方法についてさらに詳しくは、[25 ページの『デュアル・ストレージ IOA 構成のインストール』](#)を参照してください。

関連概念

[デュアル・ストレージ IOA 構成のインストール](#)

この手順を使用して、デュアル・ストレージ入出力アダプター (IOA) 構成をインストールします。

SAS ケーブル接続に関する考慮事項

システムを正しくケーブル接続することは、デュアル・ストレージ入出力アダプター (IOA) 構成の計画における最も重要な側面の 1 つです。ディスク拡張ドロワーがある RAID 構成の場合、各アダプターとディスク拡張ドロワーの間に冗長性を提供するために正しいケーブル接続が必要です。

システムのケーブル接続を行う場合は、以下のガイドラインに従ってください。

- 5887 EXP24S SFF Gen2-Bay ドロワーでの RAID 構成の場合、アダプターのタイプおよびディスク拡張ドロワーのモード設定に応じて X または Y ケーブルを使用します。この基準により、各コントローラーとディスク拡張ドロワー間の SAS ポートに冗長性が提供され、さらに各ディスク・ドライブ用の SAS ポートに冗長性が提供されます。
- ESLS EXP 24S SAS ストレージ・エンクロージャーでの RAID 構成の場合、アダプターのタイプおよびディスク・ストレージ・ドロワーのモード設定に応じて X12 または Y12 ケーブルを使用します。この基準により、各コントローラーとディスク拡張ドロワー間の SAS ポートに冗長性が提供され、さらに各ディスク・ドライブ用の SAS ポートに冗長性が提供されます。

デュアル・ストレージ IOA 構成のケーブル接続方法の例については、[シリアル接続 SCSI ケーブルの計画](#)を参照してください。

注：一部のシステムでは、SAS RAID アダプターがシステム・ボードに組み込まれています。2 つの統合 SAS RAID アダプターを相互に接続するために個別の SAS ケーブルを使用する必要はありません。

関連概念

[デュアル・ストレージ IOA 構成のインストール](#)

この手順を使用して、デュアル・ストレージ入出力アダプター (IOA) 構成をインストールします。

関連情報

[シリアル接続 SCSI ケーブルの計画](#)

パフォーマンスに関する考慮事項

コントローラー障害はパフォーマンスに影響を与えることがあります。

コントローラーは、デュアル・ストレージ IOA 構成で稼働するときにパフォーマンスへの影響が最小化されるように設計されています。RAID 5 および RAID 6 を使用すると、パリティ・フットプリントがコントローラーの不揮発性メモリー間でミラーリングされます。この場合、パフォーマンスへの影響はわずかしきありません。書き込みキャッシュのあるコントローラーの場合、すべてのキャッシュ・データがコントローラーの不揮発性メモリー間でミラーリングされます。この場合も、パフォーマンスへの影響はわずかしきありません。

デュアル・ストレージ IOA 構成でコントローラーの 1 つに障害が発生した場合、残ったコントローラーは書き込みキャッシュを使用不可にし (コントローラーにより補助キャッシュが提供されない場合)、パリティ・フットプリントの追加コピーをディスク上に保持し始めます。これは、特に RAID 5 および RAID 6 を使用する場合に、パフォーマンスに大きな影響を与える可能性があります。

デュアル・ストレージ IOA アクセスの最適化

ご使用のディスク装置およびコントローラーのアクティブ・パスまたはパッシブ・パスを表示します。

デュアル・ストレージ IOA アクセス特性によりコントローラー作業負荷の平衡を取ることができます。ディスク・アレイ、パリティ・セットのデュアル・ストレージ IOA アクセス特性は、どのコントローラーを優先してディスク・アレイ用に最適化するかを指定します。物理デバイスに対する直接の読み取りおよび書き込み操作を実行します。ディスク・アレイ用に優先的に最適化されるコントローラーは、ディスク・アレイ内のディスク装置へのアクティブ・パスを含んでいます。もう一方のコントローラーは、パッシブ・パスを含んでいます。システムはアクティブ・パスを通してのみ読み取りおよび書き込み操作を送信します。パッシブ・パスが使用されるのは、アクティブ・パスに障害が起こった場合のみです。

各ディスク・アレイ上のデュアル・ストレージ IOA アクセス特性を持つ作業負荷が平衡である場合に、最大のパフォーマンスが実現されます。これは、2つのコントローラーが、同数のディスク・アレイとディスク装置へのアクティブ・パスを持つ場合に起こります。

システムは、各ディスク・アレイ用に、ディスク装置とデュアル・ストレージ IOA アクセス特性を選択します。ディスク・アレイを作成する場合は、パリティ・セットの最適化を「パフォーマンス (Performance)」に設定します。この属性により、偶数のディスク・アレイ (例えば、2 個、4 個、6 個など) が作成されるように設定されます。また、この属性により、システムは各コントローラー上のディスク・アレイを最適化することができます。この結果、2つのコントローラーは、同数のディスク装置と1つのアクティブ・パスを持つようになります。

デュアル・ストレージ IOA の最適化

この例は次のセットアップを前提にしています。

RAID アレイ「A」1 次で最適化

RAID アレイ「B」2 次で最適化

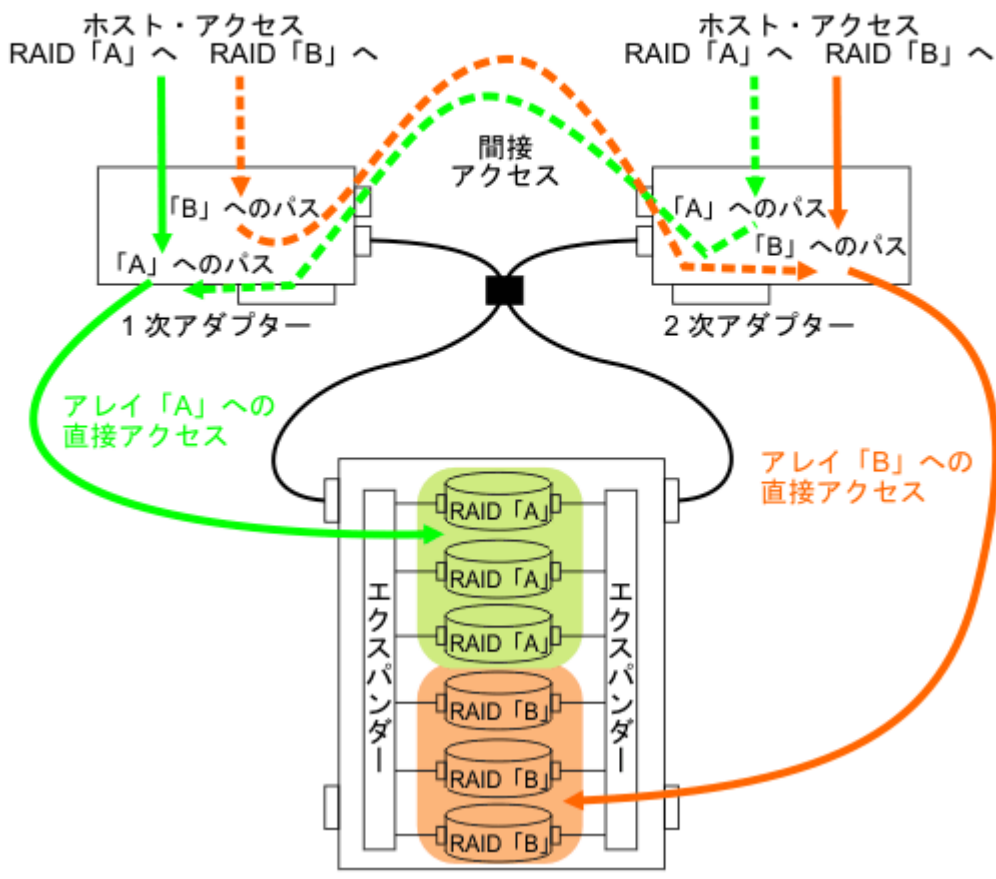


図 14. デュアル・ストレージ IOA の最適化

ディスク装置のアクティブ・パスまたはパッシブ・パスの表示

ディスク装置のアクティブ・パスまたはパッシブ・パスを表示するには、以下のステップを実行します。

1. 「システム保守ツール (SST) の使用 (Use System Service Tools (SST))」メニューで、「ディスク装置の処理 (Work with disk units)」を選択します。
2. 「ディスク構成の処理 (Work with Disk Configuration)」画面で、「ディスク構成の表示 (Display disk configuration)」を選択します。
3. 「ディスク構成の表示 (Display Disk Configuration)」画面で、「パス状況の表示 (Display path status)」を選択します。

Display Disk Path Status

ASP Unit	Serial Number	Type	Model	Resource Name	Path Status
* *	Y6800024F78E	433C	099	DMP001	Active
				DMP002	Passive
* *	Y680002AEB3D	433C	099	DMP003	Active
				DMP004	Passive
* *	Y6800024F754	433C	099	DMP005	Active
				DMP006	Passive
* *	Y6800024F771	433C	099	DMP007	Active
				DMP008	Passive
* *	Y68000268517	433C	099	DMP009	Active
				DMP010	Passive
* *	Y680002B31DD	433C	099	DMP011	Active
				DMP012	Passive
* *	Y6800024F74D	433C	099	DMP013	Active
				DMP014	Passive

More...

Press Enter to continue.

F3=Exit

F5=Refresh

F9=Display disk unit details

F11=Display encryption status

F12=Cancel

コントローラーのアクティブ・パスまたはパッシブ・パスの役割の表示

コントローラーのアクティブ・パスまたはパッシブ・パスの役割を表示するには、以下のステップを実行します。

1. 「システム保守ツール (SST) の使用 (Use System Service Tools (SST))」メニューで、「保守ツールの開始」を選択します。
2. 「保守ツールの開始」メニューで、「ハードウェア保守管理機能」を選択します。
3. 「ハードウェア保守管理機能」メニューで、「論理ハードウェア資源 (バス、IOP、コントローラー)」を選択します。
4. 「システム・バス上の論理ハードウェア資源」メニューで、「システム・バス資源」を選択します。
5. 目的の IBM デュアル・ストレージ IOA の前に 9 (IOP に関連した資源) を入力して、「仮想 IOP (Virtual IOP)」を選択します。
6. 「パスの役割 (Path Role)」が表示されるまで F11 (ファンクション・キー) を押します。

Logical Hardware Resources Associated with IOP

Type options, press Enter.

2=Change detail

4=Remove

5=Display detail

6=I/O debug

7=Verify

8=Associated packaging resource(s)

Opt	Description	Type-Model	Path Role	Resource Name
	Virtual IOP	* 57CE-001		CMB01
	Storage IOA	57CE-001		DC02
	Disk Unit	433B-099	Active	DMP002
	Disk Unit	433B-099	Passive	DMP004
	Disk Unit	433B-099	Active	DMP006
	Disk Unit	433B-099	Passive	DMP008
	Disk Unit	433B-099	Active	DMP010
	Disk Unit	433C-099	Active	DMP012
	Disk Unit	433C-099	Active	DMP014
	Disk Unit	433C-099	Passive	DMP016
	Disk Unit	433B-099	Passive	DMP018

F3=Exit	F5=Refresh	F6=Print	F8=Include non-reporting resources	More...
F9=Failed resources		F10=Non-reporting resources		
F11=Display status/resource name		F12=Cancel		

関連概念

[デュアル・ストレージ IOA 機能](#)

デュアル・ストレージ入出力アダプター (IOA) 機能を使用する場合は、以下の要因を考慮してください。

[デュアル・ストレージ IOA 構成のインストール](#)

この手順を使用して、デュアル・ストレージ入出力アダプター (IOA) 構成をインストールします。

関連情報

[パリティ・セットの最適化を変更する](#)

デュアル・ストレージ IOA 構成のインストール

この手順を使用して、デュアル・ストレージ入出力アダプター (IOA) 構成をインストールします。

インストール中に問題が起こらないようにするために、説明されているとおりに手順を実行してください。



重要: ディスク・アレイの作成は、デュアル・ストレージ IOA 構成のセットアップの前でも後でも行うことができます。

各ストレージ・アダプターには、サポートされているリリースの IBM i が必要であり、その他のコード前提条件が必要な場合があります。[IBM Prerequisites Web サイト](#)にアクセスし、「**Feature Prerequisites**」タブをクリックしてください。



重要: アダプターが最新のアダプター・マイクロコードを使用して更新されていることを確認してください。最新のアダプター・マイクロコードは、初期インストールの一部として、プログラム一時修正 (PTF) の形で使用可能です。

デュアル・ストレージ IOA 構成をインストールするには、以下の手順を実行します。

1. すべての前提条件が完全に適用されていることを確認します。
2. SAS ストレージ・アダプターをシステムまたは 区画にインストールします。手順については、ご使用のシステム・タイプおよびモデルに応じて、[5105-22E](#)、[9008-22L](#)、[9009-22A](#)、[9009-22G](#)、[9223-22H](#)、または [9223-22S システム用のアダプター](#)、[9009-41A](#)、[9009-41G](#)、[9009-42A](#)、[9009-42G](#)、[9223-42H](#)、または [9223-42S システム用のアダプター](#)、または [9080-M9S システム用のアダプター](#) のトピック・コレクションを参照してください。

注: SAS ストレージ・アダプターには、どのケーブルも接続しないでください。

3. ケーブルの接続中のエラーを防止するために、ケーブルを接続する前に、システムまたは区画の通常シャットダウンを実行します。
4. 共有ディスク・エンクロージャーから必要な SAS ケーブルを各ストレージ・アダプター上の同じ SAS コネクタに接続します。デュアル・ストレージ IOA 構成のケーブル接続方法の例については、[22 ページの『SAS ケーブル接続に関する考慮事項』](#)を参照してください。
5. ご使用のシステムまたは区画の電源をオンにします。
6. 「デュアル・ストレージ IOA 構成」画面を使用して、ストレージ・アダプターのケーブル接続および機能が正しいことを確認します。[21 ページの『デュアル・ストレージ IOA 属性の表示』](#)を参照してください。
7. 各ディスク・アレイのデュアル・ストレージ IOA アクセス特性が、2 つのストレージ・アダプター間で作業負荷の平衡が取れるようになっている場合に、最大のパフォーマンスが得られます。[23 ページの『デュアル・ストレージ IOA アクセスの最適化』](#)を参照し、必要に応じて RAID 構成を作成または変更してください。

関連概念

[SAS ケーブル接続に関する考慮事項](#)

システムを正しくケーブル接続することは、デュアル・ストレージ入出力アダプター (IOA) 構成の計画における最も重要な側面の 1 つです。ディスク拡張ドロワーがある RAID 構成の場合、各アダプターとディスク拡張ドロワーの間に冗長度を提供するために正しいケーブル接続が必要です。

[デュアル・ストレージ IOA アクセスの最適化](#)

ご使用のディスク装置およびコントローラーのアクティブ・パスまたはパッシブ・パスを表示します。

関連タスク

デュアル・ストレージ IOA 属性の表示

このトピック・コレクションでは、「補助ストレージ・ハードウェア・リソース詳細 (Auxiliary Storage Hardware Resource Detail)」画面を使用してデュアル・ストレージ入出力アダプター (IOA) の構成情報を入手する方法を詳しく説明します。

関連情報

[PCI アダプターの取り付け](#)

SAS RAID コントローラーの保守

以下の保守手順を使用して、コントローラーの最適パフォーマンスが得られるようにします。

コントローラーおよびディスク・アレイの問題が起こらないようにするために、以下のヒントを使用してください。

- RAID コントローラーまたはディスク・アレイ・メンバーを物理的に取り替えまたは移動する前に、通常システム・シャットダウンを実行してください。システムの通常シャットダウンを実行すると、コントローラーの書き込みキャッシュがフラッシュされ、コントローラーとディスク間の依存関係が除去されます。ハードウェア保守管理機能 (HSM) で並行保守オプションを使用して PCI スロットをパワーオフすると、単一コントローラー上で PWRDWN SYS (システムの電源遮断) コマンドを使用した場合と同じ効果が得られます。

注: システムの稼働を続けながら、無保護 (露出) ディスク・アレイの障害メンバーであるディスクを取り替え、ディスク装置のデータを再構成することができます。システム・シャットダウンは不要です。

- あるコントローラーから別のコントローラーにディスクを物理的に移動できます。ただし、複数のディスクが 1 つのディスク・アレイのメンバーである場合は、必ずアレイ内のすべてのディスクをグループとして移動してください。ディスクの移動を試みる前に、ディスク障害が原因でディスク・アレイが無保護状態になっていないことを確認してください。ディスクを移動する前に、システムまたは区画を正常にパワーオフしておく必要があります。
- ディスク・アレイのメンバーであるディスクを物理的に取り外す場合、ディスクを取り外す前に、補助記憶域プール (ASP) からディスクを取り外し、その後でディスク・アレイ上の RAID を停止してください。この処置により、データの損失を防止し、次回にこれらのディスクが使用されるときにディスク・アレイ関連の問題が起こらないようにすることができます。ディスクを物理的に取り外す前に、システムまたは区画を正常にパワーオフしておく必要があります。
- ディスクの取り外しおよび取り替えを行うときは、常に「装置並行保守」オプションを使用してください。
- ロード・ソース・ディスクがディスク・アレイの一部であり、ディスク・アレイに問題がある疑いでシステムが IPL に失敗する場合は、D-IPL メディア (CD/DVD または SAVESYS メディア) を使用してシステムまたは区画の IPL を行ってください。エラー・ログ分析および「専用保守ツール」メニューで使用可能なその他のツールを使用すると、ディスク・アレイの問題の判別と解決に役立ちます。
- 保守手順でそうすることを指示されていないかぎり、コントローラーおよびディスクをスワッピングすることによって問題を修正しようとししないでください。エラー・ログ分析を使用して実行すべきアクションを判別し、必要に応じて、適切な分離手順に従って問題判別を行ってください。大体同時に複数のエラーが発生した場合は、問題を全体として捉え、共通した原因があるか判別します。

SAS ファブリック・パス情報の表示

ハードウェア保守管理機能を使用して、SAS ファブリック情報の詳細を表示します。

SAS ファブリック情報を表示するには、以下の手順を実行します。

- ハードウェア保守管理機能を開始し、2 番目の選択画面にページ送りします。
- 「**SAS 資源パス情報**」を選択します。
- 必要なアダプター資源の前に「**1**」を入力して、資源パス情報を表示します。表示される画面は、次の例のようになります。

SAS Resource Path Information

Type option, press Enter.

1=Display SAS fabric path graphical view

Opt	Resource Name	Path 1 Status	Path 2 Status
	DMP001	Operational	Operational
	DMP003	Operational	Operational
	DMP015	Operational	Operational
	DMP005	Operational	Operational
	DMP009	Operational	Operational
	DMP017	Operational	Operational
	DMP019	Operational	Operational
	DMP021	Operational	Operational
	DMP007	Operational	Operational
	DMP011	Operational	Operational
	DMP013	Operational	Operational
	DMP024	Operational	Operational
	DMP026	Operational	Operational
	DMP027	Operational	Operational
	DMP029	Operational	Operational

More...

F3=Exit

F5=Refresh

F6=Print

F12=Cancel

P9ED5502-0

図 15. SAS 資源パス情報

デバイスを選択すると、コントローラーとデバイス間の各パスにあるすべてのノードの詳細が表示されます。以下に、「SAS ファブリック・パス・グラフィック・ビュー」の表示例を示します。

SAS Fabric Path Graphical View

Adapter DC03			
Path Active	: Yes	Path Active	: Yes
Path State	: Operational	Path State	: Operational
SAS Address	: 5005076C07377C01	SAS Address	: 5005076C07377C01
Port	: 0	Port	: 2
Status	: Operational	Status	: Operational
Info	: 3.0 GBPS	Info	: 3.0 GBPS
Expander	: 1	Expander	: 1
SAS Address	: 500A0B8370F9D000	SAS Address	: 500A0B82FC269000
Port	: 22	Port	: 22
Status	: Operational	Status	: Operational
SAS Address	: 500A0B8370F9D000	SAS Address	: 500A0B82FC269000
Port	: 5	Port	: 5
Status	: Operational	Status	: Operational
Info	: 3.0 GBPS	Info	: 3.0 GBPS
Device		Device	
SAS Address	: 5000CCA00357B5CF	SAS Address	: 5000CCA00397B5CF
Port	: 0	Port	: 1
Status	: Operational	Status	: Operational
Info	: 3.0 GBPS	Info	: 3.0 GBPS
SAS Address	: 5000CCA00317B5CF	SAS Address	: 5000CCA00317B5CF
Status	: Operational	Status	: Operational
Device Lun DMP003			
Bottom			
F3=Exit	F5=Refresh	F6=Print	F12=Cancel
F11=SAS Fabric Path Data View			

P9ED5501-0

図 16. SAS ファブリック・パス・グラフィック・ビュー

F11 (SAS ファブリック・パス・データ・ビュー) を選択して、代替ビューを表示できます。以下に、「SAS ファブリック・パス・データ・ビュー」の表示例を示します。

SAS Fabric Path Data View

Adapter	Adapter Port	Path Active	Path State	Device
DC03	0	Yes	Operational	DMP003
DC03	2	Yes	Operational	DMP003

Node	SAS Address	Port Type	Port	Status	Info
1	5005076C07377C01	Adapter	0	Operational	3.0 GBPS
2	500A0B8370F9D000	Expander	22	Operational	3.0 GBPS
3	500A0B8370F9D000	Expander	5	Operational	3.0 GBPS
4	5000CCA00357B5CF	Device	0	Operational	3.0 GBPS
5	5000CCA00317B5CF	Device Lun	5	Operational	Status 0
1	5005076C07377C01	Adapter	2	Operational	3.0 GBPS
2	500A0B82FC269000	Expander	22	Operational	3.0 GBPS
3	500A0B82FC269000	Expander	5	Operational	3.0 GBPS
4	5000CCA00397B5CF	Device	1	Operational	3.0 GBPS
5	5000CCA00317B5CF	Device Lun	5	Operational	Status 0

F3=Exit F5=Refresh F6=Print F12=Cancel

P9ED5504-0

図 17. SAS ファブリック・パス・データ・ビュー

「SAS ファブリック・パス・データ・ビュー」および「SAS ファブリック・パス・グラフィック・ビュー」に表示される可能な状況値は、次の表に定義します。

表 7. 可能な状況値	
状況	説明
操作可能	検出された問題なし
低下	SAS ノードが機能低下している
障害	SAS ノードに障害がある
疑い ¹	SAS ノードが障害の原因となっていると疑われている
欠落 ¹	SAS ノードはもうコントローラーによって検出されることはない
無効	SAS ノードが誤って接続されている
不明	不明または予期していない状況

¹ この状況は、問題がある可能性を示しています。ただし、このコントローラーは、ノードの状況を必ずしも判別できるわけではありません。状況またはノードが表示されない場合でも、ノードはこの状況となる可能性があります。

例: SAS ファブリック・パス情報

このデータは、構成つまり SAS ファブリック問題の原因を判別する場合に役立ちます。

次の例は、カスケード・エンクロージャー間の 1 つのパスに切断された接続があるカスケードされたディスク・エンクロージャーを想定しています。

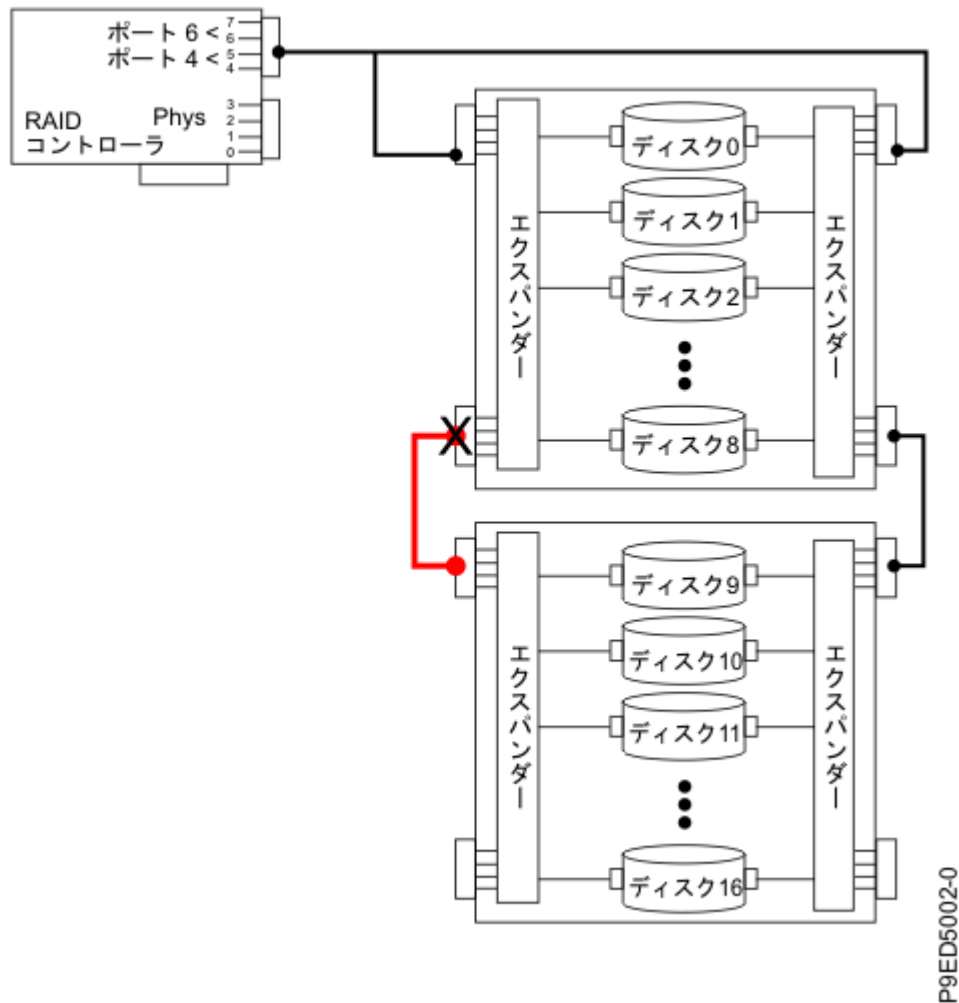


図 18. カスケードされたディスク・エンクロージャー

すべてのデバイスへのすべてのパスの状態には、次の例のような情報が表示されます。

SAS Resource Path Information

Type option, press Enter.

1=Display SAS fabric path graphical view

Opt	Resource Name	Path 1 Status	Path 2 Status
	DMP001	Operational	Operational
	DMP002	Operational	Operational
	DMP003	Operational	Operational
	DMP012	Operational	Operational
	DMP013	Failed	Operational
	DMP014	Failed	Operational
	DMP015	Failed	Operational
	DMP024	Failed	Operational
	D01	Operational	
	D02	Operational	
	D03	Failed	
	D04	Operational	

P9ED5505-0

図 19. SAS 資源パス情報

「SAS ファブリック・パス・グラフィック・ビューの表示」画面で、「障害」パスをもつデバイスの1つを選択すると、次の例のような情報が表示されます。

Adapter DC01			
Path Active	: No	Path Active	: Yes
Path State	: Failed	Path State	: Operational
SAS Address	: 5005076C07434609	SAS Address	: 5005076C07434609
Port	: 4	Port	: 6
Status	: Operational	Status	: Operational
Info	: 3.0 GBPS	Info	: 3.0 GBPS
Expander : 1		Expander : 1	
SAS Address	: 500A0B81E1AA9000	SAS Address	: 500A0B81E1B07000
Port	: 20	Port	: 20
Status	: Operational	Status	: Operational
Info	: 3.0 GBPS	Info	: 3.0 GBPS
SAS Address	: 0000000000000000	SAS Address	: 500A0B81E1B07000
Port	: FF	Port	: 16
Status	: Missing	Status	: Operational
Info	: Status 0	Info	: 3.0 GBPS
		Expander : 2	
		SAS Address	: 500A0B8245C4A000
		Port	: 16
		Status	: Operational
		Info	: 3.0 GBPS
		SAS Address	: 500A0B8245C4A000
		Port	: 1
		Status	: Operational
		Info	: 3.0 GBPS
		Device	
		SAS Address	: 5000CCA003A63941
		Port	: 1
		Status	: Operational
		Info	: 3.0 GBPS
SAS Address	: 5000CCA003263941	SAS Address	: 5000CCA003263941
Status	: Missing	Status	: Operational
Device Lun DMP013			

P9ED5500-0

図 20. アダプター

「SAS ファブリック・パス・データ・ビュー」画面で F11 キーを押すと、次の例のような情報が表示されます。

SAS Fabric Path Data View

Adapter		Adapter Port	Path Active	Path State	Device
DC01		4	No	Failed	DMP013
DC01		6	Yes	Operational	DMP013

Node	SAS Address	Port Type	Port	Status	Info
1	5005076C07434609	Adapter	4	Operational	3.0 GBPS
2	500A0B81E1AA9000	Expander	20	Operational	3.0 GBPS
3	500A0B81E1AA9000	Expander	FF	Missing	Status 0
4	5000CCA003263941	Device Lun	1	Missing	Status 0
1	5005076C07434609	Adapter	6	Operational	3.0 GBPS
2	500A0B81E1B07000	Expander	20	Operational	3.0 GBPS
3	500A0B81E1B07000	Expander	16	Operational	3.0 GBPS
4	500A0B8245C4A000	Expander	16	Operational	3.0 GBPS
5	500A0B8245C4A000	Expander	1	Operational	3.0 GBPS
6	5000CCA003A63941	Device	1	Operational	3.0 GBPS
7	5000CCA003263941	Device Lun	1	Operational	Status 0

P9ED5506-0

図 21. SAS ファブリック・パス・データ・ビュー

SAS アドレスおよび物理位置情報

多くのハードウェア・エラー・ログは、装置アドレスを使用して、物理デバイス (SAS ディスクなど) の位置を示します。

IBM i 7.1 テクノロジー・リフレッシュ PTF グループ、レベル 8 より前の装置アドレス形式

装置アドレス形式は `cceellFF` です。ここで、

- `cc` は、デバイスまたはデバイス・エンクロージャーが接続されるコントローラー・ポートを示します。
- `ee` は、デバイスが接続されるエクスパンダー・ポートです。デバイスが SAS エクスパンダーに接続されていない場合、エクスパンダー・ポートはゼロに設定されます。

注: 通常、エクスパンダー・ポートの範囲は 00 から 3F (16 進数) です。3F より大きい値は、コントローラーとデバイスの間に 2 つのエクスパンダー (例えば、カスケード・エクスパンダー) があることを示します。例えば、単一エクスパンダーを通して接続されたデバイスは 1A というエクスパンダー・ポートを示すのに対し、カスケード・エクスパンダーを通して接続されたデバイスは、5A というエクスパンダー・ポートを示します (すなわち、16 進の 40 という値が追加されたエクスパンダー・ポートは、カスケード・エクスパンダーがあることを示す)。しかし、両方の場合とも、デバイスは、エクスパンダーのポート 1A から外れて接続されます。

- `FF` は、エクスパンダー・ポートが不明であることを示します。
- `ll` は、デバイスの論理装置番号 (LUN) です。FF という値は、LUN が不明であることを示します。

リソースは、物理デバイスを示すか、または他の SAS コンポーネントを示すことができます。例えば、次のような制約です。

- `FFFFFFFF` は、デバイスの ID が不明であることを示すか、または SAS RAID コントローラーを示します。
- `ccFFFFFFFF` は、コントローラーの SAS ポートのみを示します。
- `cceellFF` は、コントローラー・ポート、エクスパンダー・ポート、および接続デバイスの LUN を示します。

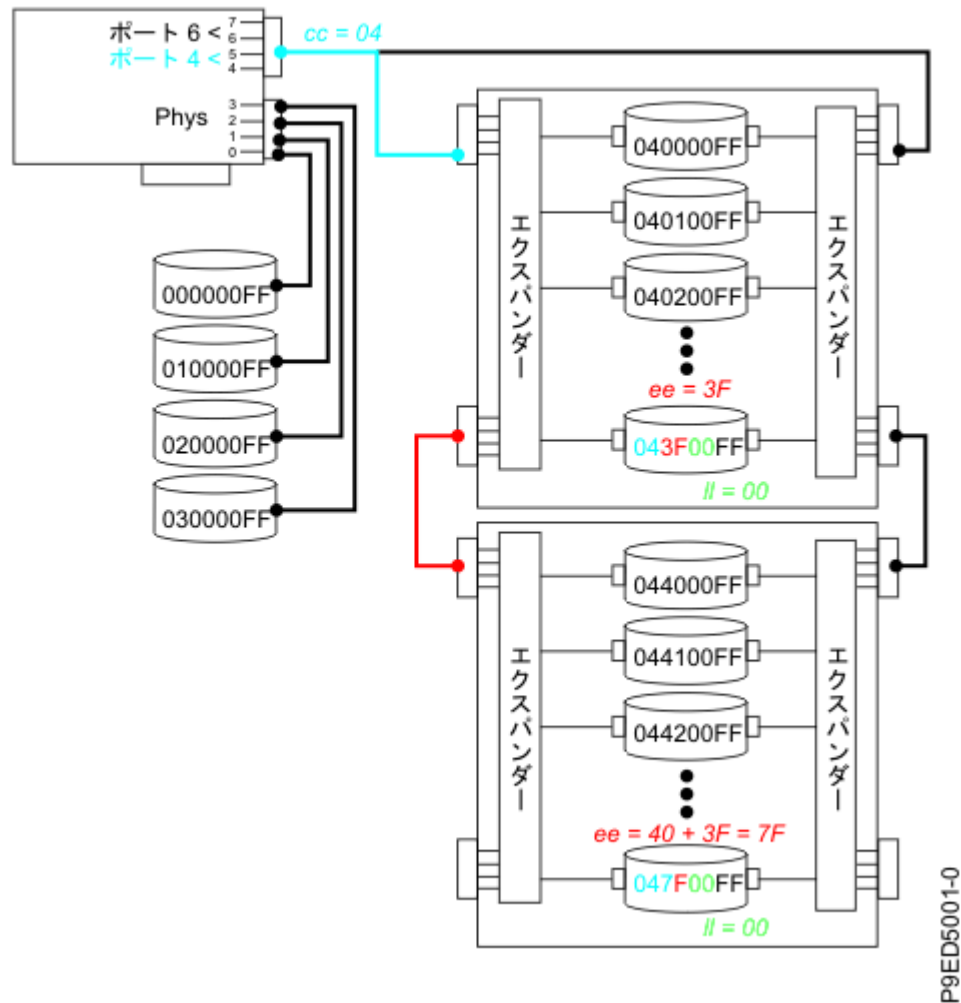


図 22. SAS サブシステム装置アドレスの例

IBM i 7.1 テクノロジー・リフレッシュ PTF グループ、レベル 8 より後の装置アドレス形式

装置アドレス形式は *ttcceess* です。ここで、

- *tt* は、デバイスのタイプを識別します。

注：値 00 は、デバイスが物理デバイス (HDD または SSD) であることを示します。00 以外の値は、デバイスが仮想 IOP または SAS RAID コントローラーであることを示します。

- *ll* は、デバイスの論理装置番号 (LUN) です。
- *cc* は、デバイスまたはデバイス・エンクロージャーが接続されるコントローラーのポートを示します。通常、コントローラー・ポートは、00 から 7F の 16 進数です。*cc* の上位ビットはデバイスの LUN を示します。例えば、LUN = 1 で、コントローラー・ポート = 4 を外して接続されたデバイスは *cc* = 84 の 16 進数になります。
- *ee* は、デバイスまたはカスケード・エクスパンダーが接続される、エクスパンダー・ポートです。デバイスが SAS エクスパンダーに接続されていない場合、エクスパンダー・ポートは FF に設定されます。FF という値は、エクスパンダー・ポートが不明か、またはエクスパンダーが存在しないことを示します。
- *ss* は、デバイスが接続される、カスケード・エクスパンダー・ポートです。FF という値は、カスケード・エクスパンダー・ポートが不明か、またはカスケード・エクスパンダーが存在しないことを示します。

リソースは、物理デバイスを示すか、または他の SAS コンポーネントを示すことができます。例えば、次のような制約です。

- 00FFFFFF はデバイスの ID が不明であることを示します。
- 00ccFFFF はコントローラーの SAS ポートのみ、または直接接続デバイスのみであることを示します。
- 00cceeFF は、接続デバイスのコントローラー・ポートおよびエクspander・ポートを示します。
- 00cceess は、接続デバイスのコントローラー・ポート、エクspander・ポート、およびカスケード・エクspander・ポートを示します。
- FEFFFFFF は SAS RAID コントローラーを示します。
- FFFFFFFF は仮想 IOP を示します。

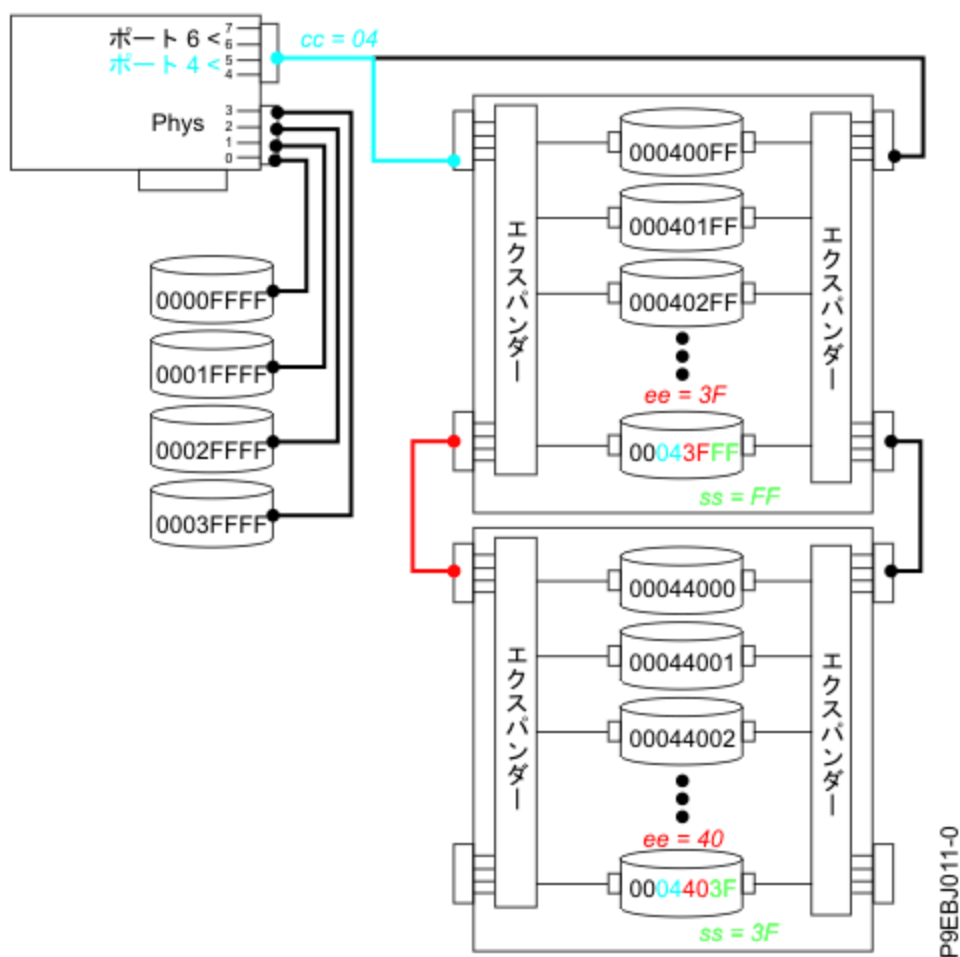


図 23. SAS サブシステム装置アドレスの例

特記事項

本書は米国が提供する製品およびサービスについて作成したものです。

本書に記載の製品、サービス、または機能が日本においては提供されていない場合があります。日本で利用可能な製品、サービス、および機能については、日本 IBM の営業担当員にお尋ねください。本書で IBM 製品、プログラム、またはサービスに言及していても、その IBM 製品、プログラム、またはサービスのみが使用可能であることを意味するものではありません。これらに代えて、IBM の知的所有権を侵害することのない、機能的に同等の製品、プログラム、またはサービスを使用することができます。ただし、IBM 以外の製品とプログラムの操作またはサービスの評価および検証は、お客様の責任で行っていただきます。

IBM は、本書に記載されている内容に関して特許権 (特許出願中のものを含む) を保有している場合があります。本書の提供は、お客様にこれらの特許権について実施権を許諾することを意味するものではありません。実施権についてのお問い合わせは、書面にて下記宛先にお送りください。

〒 103-8510

東京都中央区日本橋箱崎町 19 番 21 号

日本アイ・ビー・エム株式会社

法務・知的財産

知的財産権ライセンス渉外

以下の保証は、国または地域の法律に沿わない場合は、適用されません。IBM およびその直接または間接の子会社は、本書を特定物として現存するままの状態を提供し、商品性の保証、特定目的適合性の保証および法律上の瑕疵担保責任を含むすべての明示もしくは黙示の保証責任は適用されないものとします。国または地域によっては、法律の強行規定により、保証責任の制限が禁じられる場合、強行規定の制限を受けるものとします。

この情報には、技術的に不適切な記述や誤植を含む場合があります。本書は定期的に見直され、必要な変更は本書の次版に組み込まれます。IBM は予告なしに、随時、この文書に記載されている製品またはプログラムに対して、改良または変更を行うことがあります。

本書において IBM 以外の Web サイトに言及している場合がありますが、便宜のため記載しただけであり、決してそれらの Web サイトを推奨するものではありません。それらの Web サイトにある資料は、この IBM 製品の資料の一部ではありません。それらの Web サイトは、お客様の責任でご使用ください。

IBM は、お客様が提供するいかなる情報も、お客様に対してなんら義務も負うことのない、自ら適切と信ずる方法で、使用もしくは配布することができるものとします。

記載されている性能データとお客様事例は、例として示す目的でのみ提供されています。実際の結果は特定の構成や稼働条件によって異なります。

IBM 以外の製品に関する情報は、その製品の供給者、出版物、もしくはその他の公に利用可能なソースから入手したものです。IBM は、それらの製品のテストは行っておりません。したがって、他社製品に関する実行性、互換性、またはその他の要求については確認できません。IBM 以外の製品の性能に関する質問は、それらの製品の供給者をお願いします。

IBM の将来の方向または意向に関する記述は、予告なしに変更または撤回される場合があります、単に目標を示しているものです。

表示されている IBM の価格は IBM が小売り価格として提示しているもので、現行価格であり、通知なしに変更されるものです。卸価格は、異なる場合があります。

本書はプランニング目的としてのみ記述されています。記述内容は製品が使用可能になる前に変更になる場合があります。

本書には、日常の業務処理で用いられるデータや報告書の例が含まれています。より具体性を与えるために、それらの例には、個人、企業、ブランド、あるいは製品などの名前が含まれている場合があります。これらの名称はすべて架空のものであり、類似する個人や企業が実在しているとしても、それは偶然にすぎません。

この情報をソフトコピーでご覧になっている場合は、写真やカラーの図表は表示されない場合があります。

本書に示されている図や仕様は、IBM の書面による許可を得ずにその一部または全部を複製してはなりません。

IBM は、示されている特定のマシンを対象として本書を作成しています。その他の使用および使用結果については、IBM は何ら保証責任を負いません。

IBM のコンピューター・システムには、破壊または損失したデータが検出されない危険性を減少するために設計されたメカニズムが含まれています。しかし、この危険性をゼロにすることはできません。不意の停電によるシステムの休止やシステム障害、電力の変動または停電、もしくはコンポーネント障害を経験するユーザーは、停電または障害が起きた時刻もしくはその近辺で行われたシステム操作とセーブまたは転送されたデータの正確性を検証する必要があります。さらに、ユーザーはそのような不安定で危機的な状況で操作されたデータを信頼する前に、独自のデータ検証手順を確立する必要があります。ユーザーはシステムおよび関連ソフトウェアに適用できる更新情報または修正がないか、定期的に IBM の Web サイトをチェックする必要があります。

通信規制の注記

This product may not be certified in your country for connection by any means whatsoever to interfaces of public telecommunications networks. Further certification may be required by law prior to making any such connection. Contact an IBM representative or reseller for any questions.

本製品は、電気通信事業者の通信回線との責任分界点への、直接的な接続を想定した認定取得作業を行っていません。そのような接続を行うには、電気通信事業者による事前検査等が必要となる場合があります。ご不明な点については、IBM 担当員または販売店にお問い合わせください。

IBM Power Systems サーバーのアクセシビリティ機能

アクセシビリティ機能は、運動障害または視覚障害など身体に障害を持つユーザーが情報技術コンテンツを快適に使用できるようにサポートします。

概説

IBM Power Systems サーバーには、次の主なアクセシビリティ機能が組み込まれています。

- キーボードのみによる操作
- スクリーン・リーダーを使用する操作

IBM Power Systems サーバーでは、最新の W3C 標準 [WAI-ARIA 1.0](http://www.w3.org/TR/wai-aria/) (www.w3.org/TR/wai-aria/) が [US Section 508](http://www.access-board.gov/guidelines-and-standards/communications-and-it/about-the-section-508-standards/section-508-standards) (www.access-board.gov/guidelines-and-standards/communications-and-it/about-the-section-508-standards/section-508-standards) および [Web Content Accessibility Guidelines \(WCAG\) 2.0](http://www.w3.org/TR/WCAG20/) (www.w3.org/TR/WCAG20/) に準拠するように使用されています。アクセシビリティ機能を利用するためには、最新リリースのスクリーン・リーダーに加えて、IBM Power Systems サーバーでサポートされている最新の Web ブラウザーを使用してください。

IBM Knowledge Center に用意されている IBM Power Systems サーバーのオンライン製品資料は、アクセシビリティに対応しています。IBM Knowledge Center のアクセシビリティ機能は、[IBM Knowledge Center](http://www.ibm.com/support/knowledgecenter/help#accessibility) のヘルプの『アクセシビリティ』セクション (www.ibm.com/support/knowledgecenter/help#accessibility) で説明されています。

キーボード・ナビゲーション

この製品では、標準ナビゲーション・キーが使用されています。

インターフェース情報

IBM Power Systems サーバーのユーザー・インターフェースには、1 秒当たり 2 回から 55 回明滅するコンテンツはありません。

IBM Power Systems サーバーの Web ユーザー・インターフェースは、コンテンツの適切なレンダリング、および使用可能なエクスペリエンスの提供を、カスケード・スタイル・シートに依存しています。アプリケーションは、視覚障害者が、ハイコントラスト・モードを含め、システム表示形式の設定を使用するた

めに同等の仕組みを提供します。フォント・サイズの制御は、デバイスまたは Web ブラウザーの設定を使用して行うことができます。

IBM Power Systems サーバーの Web ユーザー・インターフェースには、アプリケーションの機能領域に迅速にナビゲートできる WAI-ARIA ナビゲーション・ランドマークが組み込まれています。

ベンダー・ソフトウェア

IBM Power Systems サーバーには、IBM の使用許諾契約書の適用外である特定のベンダー・ソフトウェアが組み込まれています。IBM では、それら製品のアクセシビリティ機能については、何ら保証責任を負いません。ベンダーの製品に関するアクセシビリティ情報については、該当のベンダーにお問い合わせください。

関連したアクセシビリティ情報

標準の IBM ヘルプ・デスクおよびサポートの各 Web サイトに加え、IBM では、聴覚障害を持つユーザーまたは聴覚機能が低下しているユーザーが販売サービスやサポート・サービスにアクセスするのに使用できる TTY 電話サービスを用意しています。

TTY サービス
800-IBM-3383 (800-426-3383)
(北アメリカ内)

アクセシビリティに対する IBM の取り組みについて詳しくは、[IBM アクセシビリティ \(www.ibm.com/able\)](http://www.ibm.com/able) を参照してください。

プライバシー・ポリシーに関する考慮事項

サービス・ソリューションとしてのソフトウェアも含めた IBM ソフトウェア製品 (「ソフトウェア・オファリング」) では、製品の使用に関する情報の収集、エンド・ユーザーの使用感の向上、エンド・ユーザーとの対話またはその他の目的のために、Cookie をはじめさまざまなテクノロジーを使用することがあります。多くの場合、ソフトウェア・オファリングにより個人情報が収集されることはありません。IBM の「ソフトウェア・オファリング」の一部には、個人情報を収集できる機能を持つものがあります。ご使用の「ソフトウェア・オファリング」が、これらの Cookie およびそれに類するテクノロジーを通じてお客様による個人情報の収集を可能にする場合、以下の具体的事項を確認ください。

この「ソフトウェア・オファリング」は、Cookie もしくはその他のテクノロジーを使用して個人情報を収集することはありません。

この「ソフトウェア・オファリング」が Cookie およびさまざまなテクノロジーを使用してエンド・ユーザーから個人を特定できる情報を収集する機能を提供する場合、お客様は、このような情報を収集するにあたって適用される法律、ガイドライン等を遵守する必要があります。これには、エンドユーザーへの通知や同意の要求も含まれますがそれらには限られません。

このような目的での Cookie を含む様々なテクノロジーの使用の詳細については、『[IBM プライバシー・ステートメント](https://www.ibm.com/jp-ja/privacy)』 (<https://www.ibm.com/jp-ja/privacy>)、およびセクション『クッキー、ウェブ・ビーコン、その他のテクノロジー』の『[IBM オンライン・プライバシー・ステートメント](https://www.ibm.com/jp-ja/privacy/details)』 (<https://www.ibm.com/jp-ja/privacy/details>) を参照してください。

商標

IBM、IBM ロゴおよび ibm.com® は、世界の多くの国で登録された International Business Machines Corp. の商標です。他の製品名およびサービス名等は、それぞれ IBM または各社の商標である場合があります。現時点での IBM の商標リストについては、Web 上で「[Copyright and trademark information](#)」をご覧ください。

クラス A 表示

以下のクラス A 表示は、POWER9 プロセッサを搭載した IBM サーバーおよびそのフィーチャーに適用されます。ただし、フィーチャー情報で電磁適合性 (EMC) クラス B として指定されている場合は除きます。

モニターを装置に取り付ける場合は、モニターと一緒に提供された指定のモニター・ケーブルおよび電波障害抑制装置を使用してください。

Canada Notice

CAN ICES-3 (A)/NMB-3(A)

European Community and Morocco Notice

This product is in conformity with the protection requirements of Directive 2014/30/EU of the European Parliament and of the Council on the harmonization of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility. IBM cannot accept responsibility for any failure to satisfy the protection requirements resulting from a non-recommended modification of the product, including the fitting of non-IBM option cards.

This product may cause interference if used in residential areas. Such use must be avoided unless the user takes special measures to reduce electromagnetic emissions to prevent interference to the reception of radio and television broadcasts.

Warning: This equipment is compliant with Class A of CISPR 32. In a residential environment this equipment may cause radio interference.

Germany Notice

Deutschsprachiger EU Hinweis: Hinweis für Geräte der Klasse A EU-Richtlinie zur Elektromagnetischen Verträglichkeit

Dieses Produkt entspricht den Schutzanforderungen der EU-Richtlinie 2014/30/EU zur Angleichung der Rechtsvorschriften über die elektromagnetische Verträglichkeit in den EU-Mitgliedsstaaten und hält die Grenzwerte der EN 55022 / EN 55032 Klasse A ein.

Um dieses sicherzustellen, sind die Geräte wie in den Handbüchern beschrieben zu installieren und zu betreiben. Des Weiteren dürfen auch nur von der IBM empfohlene Kabel angeschlossen werden. IBM übernimmt keine Verantwortung für die Einhaltung der Schutzanforderungen, wenn das Produkt ohne Zustimmung von IBM verändert bzw. wenn Erweiterungskomponenten von Fremdherstellern ohne Empfehlung von IBM gesteckt/eingebaut werden.

EN 55032 Klasse A Geräte müssen mit folgendem Warnhinweis versehen werden:

"Warnung: Dieses ist eine Einrichtung der Klasse A. Diese Einrichtung kann im Wohnbereich Funk-Störungen verursachen; in diesem Fall kann vom Betreiber verlangt werden, angemessene Maßnahmen zu ergreifen und dafür aufzukommen."

Deutschland: Einhaltung des Gesetzes über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten

Dieses Produkt entspricht dem "Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten (EMVG)". Dies ist die Umsetzung der EU-Richtlinie 2014/30/EU in der Bundesrepublik Deutschland.

Zulassungsbescheinigung laut dem Deutschen Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten (EMVG) (bzw. der EMC Richtlinie 2014/30/EU) für Geräte der Klasse A

Dieses Gerät ist berechtigt, in Übereinstimmung mit dem Deutschen EMVG das EG-Konformitätszeichen - CE - zu führen.

Verantwortlich für die Einhaltung der EMV Vorschriften ist der Hersteller:
International Business Machines Corp.
New Orchard Road

Armonk, New York 10504
Tel: 914-499-1900

Der verantwortliche Ansprechpartner des Herstellers in der EU ist:
IBM Deutschland GmbH
Technical Relations Europe, Abteilung M456
IBM-Allee 1, 71139 Ehningen, Germany
Tel: +49 (0) 800 225 5426
email: HalloIBM@de.ibm.com

Generelle Informationen:

Das Gerät erfüllt die Schutzanforderungen nach EN 55024 und EN 55022 / EN 55032 Klasse A.

一般社団法人 電子情報技術産業協会 (JEITA) の特記事項

(一社) 電子情報技術産業協会 高調波電流抑制対策実施
要領に基づく定格入力電力値: Knowledge Centerの各製品の
仕様ページ参照

この表示は、20 A/相以下の製品に適用されます。

高調波電流規格 JIS C 61000-3-2 適合品

この表示は、20 A/相 (単相) を超える製品に適用されます。

高調波電流規格 JIS C 61000-3-2 準用品

本装置は、「高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン」対象機器 (高調波発生機器) です。

- 回路分類 : 6 (単相、P F C回路付)
- 換算係数 : 0

この表示は、20 A/相 (3 相) を超える製品に適用されます。

高調波電流規格 JIS C 61000-3-2 準用品

本装置は、「高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン」対象機器 (高調波発生機器) です。

- 回路分類 : 5 (3 相、P F C回路付)
- 換算係数 : 0

一般財団法人 VCCI 協会 (VCCI) の特記事項

この装置は、クラスA 情報技術装置です。この装置を家庭環境で使用すると電波妨害を引き起こすことがあります。この場合には使用者が適切な対策を講ずるよう要求されることがあります。

VCCI-A

Korea Notice

이 기기는 업무용 환경에서 사용할 목적으로 적합성평가를 받은 기기로서 가정용 환경에서 사용하는 경우 전파간섭의 우려가 있습니다.

People's Republic of China Notice

声 明
此为 A 级产品, 在生活环境中,
该产品可能会造成无线电干扰。
在这种情况下, 可能需要用户对其
干扰采取切实可行的措施。

Russia Notice

ВНИМАНИЕ! Настоящее изделие относится к классу A.
В жилых помещениях оно может создавать
радиопомехи, для снижения которых необходимы
дополнительные меры

Taiwan Notice

警告使用者：
此為甲類資訊技術設備，
於居住環境中使用時，可
能會造成射頻擾動，在此
種情況下，使用者會被要
求採取某些適當的對策。

IBM Taiwan Contact Information:

台灣IBM 產品服務聯絡方式：
台灣國際商業機器股份有限公司
台北市松仁路7號3樓
電話：0800-016-888

United States Federal Communications Commission (FCC) Notice

This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class A digital device, pursuant to Part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference when the equipment is operated in a commercial environment. This equipment generates, uses, and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instruction manual, may cause harmful interference to radio communications. Operation of this equipment in a residential area is likely to cause harmful interference, in which case the user will be required to correct the interference at his own expense.

Properly shielded and grounded cables and connectors must be used in order to meet FCC emission limits. Proper cables and connectors are available from IBM-authorized dealers. IBM is not responsible for any radio or television interference caused by using other than recommended cables and connectors or

by unauthorized changes or modifications to this equipment. Unauthorized changes or modifications could void the user's authority to operate the equipment.

This device complies with Part 15 of the FCC rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) this device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

Responsible Party:
International Business Machines Corporation
New Orchard Road
Armonk, NY 10504
Contact for FCC compliance information only: fccinfo@us.ibm.com

クラス B 表示

以下のクラス B 表示は、フィーチャー取り付け情報で電磁適合性 (EMC) クラス B として指定されているフィーチャーに適用されます。

モニターを装置に取り付ける場合は、モニターと一緒に提供された指定のモニター・ケーブルおよび電波障害抑制装置を使用してください。

Canada Notice

CAN ICES-3 (B)/NMB-3(B)

European Community and Morocco Notice

This product is in conformity with the protection requirements of Directive 2014/30/EU of the European Parliament and of the Council on the harmonization of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility. IBM cannot accept responsibility for any failure to satisfy the protection requirements resulting from a non-recommended modification of the product, including the fitting of non-IBM option cards.

German Notice

Deutschsprachiger EU Hinweis: Hinweis für Geräte der Klasse B EU-Richtlinie zur Elektromagnetischen Verträglichkeit

Dieses Produkt entspricht den Schutzanforderungen der EU-Richtlinie 2014/30/EU zur Angleichung der Rechtsvorschriften über die elektromagnetische Verträglichkeit in den EU-Mitgliedsstaaten und hält die Grenzwerte der EN 55022/ EN 55032 Klasse B ein.

Um dieses sicherzustellen, sind die Geräte wie in den Handbüchern beschrieben zu installieren und zu betreiben. Des Weiteren dürfen auch nur von der IBM empfohlene Kabel angeschlossen werden. IBM übernimmt keine Verantwortung für die Einhaltung der Schutzanforderungen, wenn das Produkt ohne Zustimmung von IBM verändert bzw. wenn Erweiterungskomponenten von Fremdherstellern ohne Empfehlung von IBM gesteckt/eingebaut werden.

Deutschland: Einhaltung des Gesetzes über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten

Dieses Produkt entspricht dem "Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten (EMVG)". Dies ist die Umsetzung der EU-Richtlinie 2014/30/EU in der Bundesrepublik Deutschland.

Zulassungsbescheinigung laut dem Deutschen Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten (EMVG) (bzw. der EMC Richtlinie 2014/30/EU) für Geräte der Klasse B

Dieses Gerät ist berechtigt, in Übereinstimmung mit dem Deutschen EMVG das EG-Konformitätszeichen - CE - zu führen.

Verantwortlich für die Einhaltung der EMV Vorschriften ist der Hersteller:
International Business Machines Corp.
New Orchard Road
Armonk, New York 10504

Tel: 914-499-1900

Der verantwortliche Ansprechpartner des Herstellers in der EU ist:

IBM Deutschland GmbH

Technical Relations Europe, Abteilung M456

IBM-Allee 1, 71139 Ehningen, Germany

Tel: +49 (0) 800 225 5426

email: HalloIBM@de.ibm.com

Generelle Informationen:

Das Gerät erfüllt die Schutzanforderungen nach EN 55024 und EN 55032 Klasse B

一般社団法人 電子情報技術産業協会 (JEITA) の特記事項

(一社) 電子情報技術産業協会 高調波電流抑制対策実施
要領に基づく定格入力電力値: Knowledge Centerの各製品の
仕様ページ参照

この表示は、20 A/相以下の製品に適用されます。

高調波電流規格 JIS C 61000-3-2 適合品

この表示は、20 A/相 (単相) を超える製品に適用されます。

高調波電流規格 JIS C 61000-3-2 準用品

本装置は、「高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン」対象機器 (高調波発生機器) です。

- 回路分類 : 6 (単相、PFC回路付)
- 換算係数 : 0

この表示は、20 A/相 (3 相) を超える製品に適用されます。

高調波電流規格 JIS C 61000-3-2 準用品

本装置は、「高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン」対象機器 (高調波発生機器) です。

- 回路分類 : 5 (3 相、PFC回路付)
- 換算係数 : 0

一般財団法人 VCCI 協会 (VCCI) の特記事項

この装置は、クラスB 情報技術装置です。この装置は、家庭環境で使用することを目的としていますが、この装置がラジオやテレビジョン受信機に近接して使用されると、受信障害を引き起こすことがあります。

取扱説明書に従って正しい取り扱いをして下さい。

VCCI-B

Taiwan Notice

台灣IBM 產品服務聯絡方式：
台灣國際商業機器股份有限公司
台北市松仁路7號3樓
電話：0800-016-888

United States Federal Communications Commission (FCC) Notice

This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class B digital device, pursuant to Part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference in a residential installation. This equipment generates, uses, and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instructions, may cause harmful interference to radio communications. However, there is no guarantee that interference will not occur in a particular installation. If this equipment does cause harmful interference to radio or television reception, which can be determined by turning the equipment off and on, the user is encouraged to try to correct the interference by one or more of the following measures:

- Reorient or relocate the receiving antenna.
- Increase the separation between the equipment and receiver.
- Connect the equipment into an outlet on a circuit different from that to which the receiver is connected.
- Consult an IBM-authorized dealer or service representative for help.

Properly shielded and grounded cables and connectors must be used in order to meet FCC emission limits. Proper cables and connectors are available from IBM-authorized dealers. IBM is not responsible for any radio or television interference caused by using other than recommended cables and connectors or by unauthorized changes or modifications to this equipment. Unauthorized changes or modifications could void the user's authority to operate the equipment.

This device complies with Part 15 of the FCC rules. Operation is subject to the following two conditions:

(1) this device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

Responsible Party:

International Business Machines Corporation
New Orchard Road
Armonk, New York 10504
Contact for FCC compliance information only: fccinfo@us.ibm.com

使用条件

これらの資料は、以下の条件に同意していただける場合に限りご使用いただけます。

適用可能性: これらの条件は、IBM Web サイトのすべてのご利用条件に追加されるものです。

個人使用: これらの資料は、すべての著作権表示その他の所有権表示をしていただくことを条件に、非商業的な個人による使用目的に限り複製することができます。ただし、IBM の明示的な承諾を得ずに、これらの資料またはその一部について、二次的著作物を作成したり、配布 (頒布、送信を含む) または表示 (上映を含む) することはできません。

商業的使用: これらの資料は、すべての著作権表示その他の所有権表示をしていただくことを条件に、お客様の企業内に限り、複製、配布、および表示することができます。ただし、IBM の明示的な承諾を得ずにこれらの資料の二次的著作物を作成したり、お客様の企業外で資料またはその一部を複製、配布、または表示したりすることはできません。

権利: ここで明示的に許可されているもの以外に、資料や資料内に含まれる情報、データ、ソフトウェア、またはその他の知的所有権に対するいかなる許可、ライセンス、または権利を明示的にも黙示的にも付与するものではありません。

資料の使用が IBM の利益を損なうと判断された場合や、上記の条件が適切に守られていないと判断された場合、IBM はいつでも自らの判断により、ここで与えた許可を撤回できるものとさせていただきます。

お客様がこの情報をダウンロード、輸出、または再輸出する際には、米国のすべての輸出入 関連法規を含む、すべての関連法規を遵守するものとします。

IBM は、これらの資料の内容についていかなる保証もしません。これらの資料は、特定物として現存するままの状態 で 提供され、商品性の保証、特定目的適合性の保証および法律上の瑕疵担保責任を含むすべての明示もしくは黙示の保証責任なしで提供されます。

